



AVEA[®]人工呼吸器システム

取扱説明書



本書は米国及び国際著作権法によって保護されています。

CareFusion の書面による許可がない限り、本書の全部または一部に関する複写、複製、翻訳、検索システムへの保存、転送（形式を問わない）、または電子媒体もしくは読取可能な形式への変更は禁じられています。本書の内容は、予告なしに変更される場合があります。

本書は情報提供のみが目的であり、ライセンス契約条件に代わるものでもそれを補足するものでもありません。

© 2010～2011 年の著作権は CareFusion Corporation もしくはその子会社の一社に帰属します。無断複写・転載を禁じます。AVEA は、CareFusion Corporation またはその子会社の登録商標です。その他すべての登録商標は、各所有者に帰属します。

USA
CareFusion
22745 Savi Ranch Parkway
Yorba Linda, California 92887-4668
USA

電話: 800.231.2466
+1.714.283.2228

欧州内認定代理店
CareFusion Germany 234 GmbH
Leibnizstrasse 7
97204 Hoechberg
Germany

電話: +49.931.4972.0
ファックス: +49.931.4972.423

carefusion.com



文書番号:L2786-107 Revision L

改定履歴

日付	改定版	変更内容
2005 年 9 月	A	リリース
2006 年 5 月	B	プラスモデルの参考資料を削除
		図 2-19 から「非稼動」を削除
		最大吸気圧の設定に関する 注記 を追加
		警告メッセージ一覧に Ppeak を追加
2006 年 12 月	C	主要制御機能の表を更新
		トラブルシューティングの表に NCPAP を追加
		呼吸数の仕様を更新
		「新生児の NCPAP」の章を追加
2007 年 2 月	D	図を更新、ならびにバルーンのサイズと種類の選択についての説明を追加
		日付と時刻についての 注記 を追加
		フィルタ/水分トラップ、プロセス手順、滅菌処置、L2860-101、L3004A、L3082A、L2889A、L3031A を追記
2008 年 9 月	E	流量カプノグラフィの発売
2010 年 2 月	F	改訂医療機器指令 2007/42/EC に準ずるためにマニュアルを改訂
2010 年 2 月	G	CareFusion 様式に商標変更
2010 年 6 月	H	ET チューブ使用に関する回路抵抗テストを改訂
		警告の下にビュレットを追加: 患者が呼吸補助を受けているときは、酸素供給と換気のルーチン評価を行う必要があります
2011 年 1 月	J	ロゴを変更、および会社に関する言及を VIASYS に変更
2011 年 1 月	K	ロゴを変更、および会社に関する言及を CareFusion に変更
2011 年 6 月	L	「換気量保証」および「経鼻断続強制換気」への記述を追加

保証

AVEA[®] 人工呼吸器システムは、次のことが保証されています。- 製品および素材のどちらにも欠陥がないこと - 2 年間または 16,000 時間の運転時間のいずれかが先に到達するまで、公表仕様に適合していること

この保証 における CareFusion（以下、会社と称す）の責任は、保証期間内において欠陥品または公表仕様に準拠しないと見なされた部品に対して、会社の裁量で行う交換、修理、または返金に限定される。会社は、以下の条件に合致しない場合は、保証における責任を負わないものとする。（A）バイヤーが欠陥または公表仕様への非適合を発見後直ちに会社に文書で通知をしている。（B）欠陥装置または部品が送料バイヤー負担で会社に返品されている。（C）保証期間最終日後 14 日以内に、会社が欠陥装置または部品を修理用に受領している。（D）欠陥装置または部品に対する会社の調査の結果、その欠陥または故障が誤使用、不注意、不適切な設置、承認されていない修理、改変または事故によって発生したものではないことが認められている。

バイヤー側での修理または改変に対する会社の認可は、保証の無効を避けるため文書によるものとする。会社は、ここで適用される欠陥製品の購入価格以外の、利益の損失、使用機会の損失、保証不履行に対する請求に基づく間接的損害に対して責任を負わないものとする。

ここで規定する会社の保証は拡大、減少、影響を受けることはなく、バイヤーの製品オーダーに関連し、会社またはその代理店による技術アドバイスまたはサービスの提供が生じたり拡大することはないものとする。

限定責任

この保証には、クリーニング、調整または注油、備品の更新などの通常の保守点検は含まれません。この保証は以下の場合に無効とするか、適用されないものとします。当社が製造していないか、当社がその使用を文書で認可していない付属品または部品を装置に使用している場合、または装置の管理方法が保守点検スケジュール規定に準拠していない場合。

前述の保証は、出荷日より起算して 2 年間または 16,000 時間の利用期間のうち、どちらか先に発生した日まで、次の内容を含めて有効とします。

1. 温度、圧力、フローなどの物理的変数監視用のコンポーネントに関しての保証は受領日から 90 日間とする。
2. エラストマーコンポーネントおよびその他の部品、または会社が制御不可能な劣化するコンポーネントは、受領日から 60 日間の保証とする。
3. 内蔵バッテリーの保証は受領日から 90 日間とする。

上述の内容は、所有権の保証を除き、無制限の市場性に対する保証を含む明示的または黙示的な任意の保証に代わるもので、会社の正式な認可を受けた代表者が文書でのみ変更可能です。

目次

第1章	はじめに	1
第2章	開梱およびセットアップ	7
	人工呼吸器アセンブリとセットアップ	7
	人工呼吸器の前面部をセットアップする	9
	前面パネル接続	17
	人工呼吸器の裏面部をセットアップする	24
	ユーザ検証テスト	39
	AVEA ユーザ検証テスト用チェックリスト	45
	AVEA トラブルシューティング	46
第3章	人工呼吸器の操作	51
	メンブ레인ボタンおよびLED	51
	患者のセットアップ	59
	換気設定	61
	人工呼吸タイプとモードを設定する	66
	換気量保証 (VG)	67
	主要呼吸制御アイコン	90
	詳細設定	96
	単体肺人工呼吸器 (ILV)	104
第4章	モニタ、表示、および操作	105
	グラフィック表示	105
	デジタル表示	124
	主要画面表示	130
第5章	流量カプノグラフィ	133
	操作理論	133
	セットアップ	134
	設定とモニター値	137
	アラーム	141
	操作	142
	CAPNOSTAT 5 のゼロ校正	144
	CAPNOSTAT 5 の精度チェック	146
第6章	：乳児非侵襲型換気	149
	経鼻 CPAP (NCPAP)	149
	経鼻断続強制換気 (NIMV)	155
第7章	アラームおよびインジケータ	167
	状態インジケータ	167
	メッセージ	170
	アラーム	171
	アラーム制御機能	172
	アラームの種類	173
	NASAL CPAP / NASAL IMV (経鼻 CPAP / 経鼻 IMV) アラーム	182
	VOLUME GUARANTEE (換気量保証) アラーム	185
第8章	保守点検とクリーニング	187
	クリーニングと滅菌処置	187
	推奨定期保守点検	190

バッテリー点検	191
ヒューズ	194
付録 A: お問い合わせ先およびご注文情報	197
お問い合わせ先	197
部品のご注文	198
付録 B: 仕様	201
空気供給	201
電気供給	201
データの入出力	202
大気および環境仕様	208
寸法	209
付属品	209
付録 C: ニューマチック・ダイアグラム	211
ガス供給エンジン	211
付録 D: モニタ範囲および精度	213
付録 E: センサ仕様と回路抵抗	217
VARFLEX® センサ仕様	217
熱線フローセンサ仕様	218
回路抵抗テスト	219
流量カプノグラフィの仕様	220
付録 F: AVEA メッセージバーの表示内容	221
付録 G: 詳細肺測定監視パラメータ	223
付録 H: カプノメトリトラブルシューティング	231
付録 I: 流量 CO₂ 計算	233
付録 J: 電磁波宣言指針	237
付録 K: 用語集	241

注記:

EMC 注記

本装置はラジオ周波数 (RF) エネルギーの発生、使用、放出をします。この装置は本マニュアルに記載された指示に従って設置または使用しないと、電磁波障害が発生することがあります。

本装置は検査済みで、医療製品用 **Standard EN60601-1-2** の適合規格に定められている制限事項に適合していることが確認されています。この限度内にある場合は、本マニュアルに記載された用途環境における操作中は電磁波障害 (EMC) に対して適切に保護されます。

またこの人工呼吸器は、以下の安全要求事項の基準に適合するよう設計製造されています (**Standard EN 60601-1**、**IEC 60601-2-12**、**CAN/CSA-C22.2 No. 601.1-M90**、および **UL 2601-1**)。

本人工呼吸器は、携帯型および可動式 RF 通信装置の影響を受けることがあります。

本人工呼吸器をほかの機器と積み重ねることは避けてください。

本人工呼吸器の評価に使用したケーブルは以下の通りです。

- 15619 – Normally Open Patient Call Cable (常時開・患者コールケーブル、1.7m 長)
- 15620 – Normally Closed Patient Call Cable (常時閉・患者コールケーブル、1.7m 長)
- 70600 – Cable, Communications (ケーブル、通信装置、1m 長)
- 70693 – Cable, Communications (ケーブル、通信装置、3m 長)
- Standard Centronics プリンタケーブル (2m 長)
- Standard SVGA モニタケーブル (2m 長)

その他のケーブルの使用は、放射量の増量や耐性の低下をまねくおそれがあります。

AVEA 人工呼吸器および EMC に関する詳しい情報は、表 201、202、203、205 を参照してください。

MRI 注記

本装置には、強力な電磁場によって動作が影響を受ける可能性のある電磁コンポーネントが含まれています。

MRI 環境、高周波外科的ジアテルミー装置、除細動器、または短波セラピー装置の近くで人工呼吸器を操作しないでください。電磁障害が起これば装置の動作が阻害されることがあります。

用途注記

AVEA は病院等の医療環境における継続的な呼吸補助を目的としています。新生児から成人までの患者に使用できます。本装置の操作は、適切な訓練を受けた臨床担当者が医師の指示の下で行う場合にのみ許可されています。

法規制注記

連邦法では本装置の販売を医師または医師の命令を受けたものに限定しています。

医療呼吸補助装置による治療の利点は、まず起こりそうもないフタル酸塩の露出を補ってもなお余りあることです。

機器分類

装置のタイプ 医療用機器、クラス 1 タイプ B
成人、小児、幼児用肺人工呼吸器

適合宣言注記

本医療装置は、医療機器指令 93/42/EEC に準拠しており、次の技術標準への適合が宣言されています。

BS EN 60601-2-12:2006

EN 60601-1

EN 60601-1-2

ISO 13485

UL 60601-1

CAN / CSA C22.2 No. 601.1.12-94 (R99)

EU 通知機関：

BSI （登録 No. 0086）

商標名：

AVEA 人工呼吸器システム

製造者：

CareFusion
22745 Savi Ranch Parkway
Yorba Linda, California 92887-4668
USA



適合宣言に関するご質問はどうぞ CareFusion までお問い合わせください。連絡先については付録 A をご参照ください。

安全情報

操作の前に次の安全情報を見直してください。人工呼吸器の特性や機能を十分に理解せずに操作しようとした場合には、操作条件が危険となる場合があります。

すべての環境下での使用に適用される警告と注意をこのセクションで紹介します。警告と注意の一部は、マニュアル内のそれぞれ最も必要と思われる箇所にも挿入されています。

マニュアル全体には**注記**も記されており、特定の機能に関する追加情報が提供されています。

人工呼吸器のインストール、セットアップ、操作、保守点検に関するご質問は、付録 A の連絡先およびオーダー情報にある CareFusion カスタマーケアまでお問い合わせください。

用語

警告	重大な拒絶反応または安全上の問題が発生する恐れがある状態または処置を示します。
注意	人工呼吸器またはその他の装置にダメージが及ぶ恐れのある状態または処置を示します。
注記	人工呼吸器の作動方法の理解に役立つ補足情報を示します。

警告

警告と注意は本マニュアル全体の関連箇所に表示されます。ここにリスト表示した警告と注意は、操作時には常に一般的に適用されます。

- AVEA 人工呼吸器は、訓練を受けた医療スタッフが、正規の医師の指導の下で操作してください。
- 患者に人工呼吸器が装着されている場合は、アラームが鳴った場合や問題が発生した場合にすぐに対処できるよう、常に誰か付き添っててください。
- アラームの音量は、周囲の騒音より大きく聞こえるに設定してください。
- 使用の際は、常に代わりとなる人工呼吸器も備えておいてください。
- 操作者は、人工呼吸器やアクセサリの電気接続部品と患者とに同時に触れないようにしてください。
- 爆発のおそれがあるため、人工呼吸器は可燃性の麻酔があるところでは使用しないでください。
- アラーム音は異常があることを示しています。必ず状態を確認してください。
- 患者用サーキットには、静電気防止または電導性の管やチューブを使用しないでください。
- 稼動中に機械系統または電気系統の問題が検出された場合は、人工呼吸器の動作を停止し認定されたサービス担当者に連絡する必要があります。動作不全の人工呼吸器を使用すると患者が負傷することがあります。
- ガス供給低下アラームが作動した場合は、患者に供給される酸素濃度が O₂ 制御設定とは異なっていることがあります。
- 供給ガスに問題がある場合は FIO₂ が変化し、患者が負傷する恐れがあります。
- この機器を動作させると、高周波外科的（ジアテルミー）機器、除細動器、短波セラピー機器、トランシーバ、または携帯電話など、近くにある別の機器を悪影響を及ぼすことがあります。
- 供給空気中の水分は、機器の故障の原因となります。
- 機器背面パネルにある酸素注入ポートを閉じたり、狭めたりしないでください。機器の故障の原因となります。
- 電気ショック災害 – 人工呼吸器のカバーまたはパネルは取り外さないでください。「すべて」のサービス内容については、認可を受けた CareFusion のサービス技術者にお問い合わせください。
- 安全に操作をするには、電源コードのアース線による保護用アース接続が不可欠です。保護用アースがないと、絶縁しているように見えるノブやコントロールなどのすべての導電部を通じて感電します。感電を避けるには、人工呼吸器に接続した電源コードだけを使って、電源コードを正しく配線したコンセントに差し込み、電源の状態が正常であることを確認してください。
- AVEA は、適用規格（UL2601 および IEC60601-1）で、ユーザおよび患者が過度の漏電による被害を受けないよう設計されています。ただし、外部装置が人工呼吸器に接続されている場合にはこのことは保証できません。RS-232 プリンタポートとビデオポートに外部装置を接続した場合、それらからの過剰な漏電流を防ぐためには、保護アース接続を絶縁させるようにして正し

い接続に心掛ける必要があります。このように絶縁すれば、ケーブルのシールドがケーブル末端で絶縁するようになるはずで

- 患者が呼吸補助を受けているときは、酸素供給と換気のルーチン評価を行う必要があります。
- 供給される流量と監視される流量、ならびに圧力と換気量の設定と値は、装置の精度に左右されます（精度は本書の仕様の項に記載されています）。

注意

人工呼吸器を作動する場合は常に次の注意事項が適用されます。

- 使用電圧と取り付けたヒューズが、コンセントの電圧と一致していることを確認してください。これらが不一致だと故障の原因となります。
- 完全に使い果たしたバッテリーは人工呼吸器を損傷する恐れがあるため、交換する必要があります。
- 人工呼吸器に接続するすべてのアクセサリ機器は CSA/IEC601/UL2601 に適合する必要があります。
- 機器への損傷を避けるために、空気フィルタは定期的に清掃してください。

以下の注意事項は人工呼吸器の清掃時、または付属品の滅菌時に適用されます。

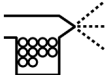
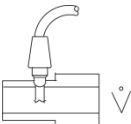
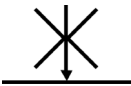
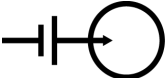
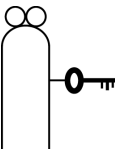
- 人工呼吸器は滅菌しないでください。内部コンポーネントは滅菌に適していません。
- チューブアダプタまたは接続器具を装着したままの状態ではガス滅菌や蒸気滅菌をしないでください。これを繰り返していると、チューブがアダプタの形に合わせて変形してしまい、接続が悪くなりガス漏れを起こすことがあります。
- 人工呼吸器を水につけたり、呼吸器内部に洗浄液をこぼさないでください。

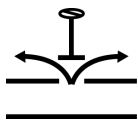
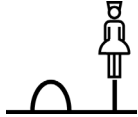
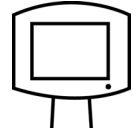
記号

以下の記号 は人工呼吸器または添付の資料中に参照されているものもあります。

記号	ソース/準拠	意味
	記号番号：03-02 IEC 60878	注意を要します。添付の参考資料を参照してください。
	記号番号：5016 IEC 60417	この記号は「ヒューズ」を意味しています。
	記号番号：5034 IEC 60417 記号番号：01-36 IEC 60878	この記号は「入力」を意味しています。
	記号番号：5035 IEC 60417 記号番号：01-37 IEC 60878	この記号は「出力」を意味しています。
	記号番号：5031 IEC 60417	この記号は「直流（DC）」を意味しています。
	記号番号：5019 IEC 60417 記号番号：01-20 IEC 60878	この記号は保護用「アース」を意味しています。
	記号番号：5021 IEC 60417 記号番号：01-24 IEC 60878	この記号は装置またはシステムのさまざまな部品を等位に接続する際に使用する「等位」接続を意味しています。必ずしも地電位である必要はありません（例：ローカル結合用）。
	記号番号：5333 IEC 60417 記号番号：02-03 IEC 60878	この記号は、B タイプの装置であることを意味していますが、これは感電に対してある程度の防御機構があり、特に漏電の許容範囲と保護用のアース接続の信頼性があることを示しています。
	記号番号：5032 IEC 60417 記号番号：01-14 IEC 60878	この記号は定格電力表示部分に示されています。これはこの装置が交流に適合していることを意味しています。
	記号番号：5007 IEC 60417 記号番号：01-01 IEC 60878	オン（電源）を意味しています。
	記号番号：5008 IEC 60417 記号番号：01-02 IEC 60878	オフ（電源）を意味しています。
	記号番号：0651 ISO 7000	改行付き横方向リターン指定フィールドへの入力値の「承認」を意味します。
	CareFusion の記号	患者の呼吸であることを意味しています。
	CareFusion の記号	手動呼吸であることを意味しています。

	CareFusion の記号	主画面です。
	記号番号：417 IEC 5102	イベント準備ができたことを意味しています。
	CareFusion の記号	モードを表します。
	CareFusion の記号	詳細設定
	CareFusion の記号	患者の体格を選択する設定です。
	MDD Directive 93/42/EEC	CE 表示
	記号番号：5307 IEC 60417	アラームをリセットします。
	記号番号：5319 IEC 60417	アラーム音を停止します。
	CareFusion の記号	成人患者を表します。
	CareFusion の記号	小児患者を表します。
	CareFusion の記号	新生児（幼児）患者を表します。
	国際的に「禁止」の意味で一般的に使用される図示記号	キャンセルしてください。入力値を承認しないでください。
	CareFusion の記号	表示された画面の機能を選択します。
	記号 5467 IEC 60417	現在の表示を静止させます。

	CareFusion の記号	アラーム制限画面を有効にします。
	CareFusion の記号	この記号は「制御ロック」を意味しています。
	CareFusion の記号	ネブライザ取り付け口です。
	CareFusion の記号	酸素を上昇させます。
	CareFusion の記号	画面を印刷します。
	CareFusion の記号	サクション取り付け口です。
	CareFusion の記号	可変オリフィスセンサの接続部です。
	CareFusion の記号	熱線フローセンサの接続部です。
	CareFusion の記号	アナログ入出力接続部です。
	CareFusion の記号	主画面を表示します。
	CareFusion の記号	取り付け口閉塞禁止を表します。
	CareFusion の記号	外部バッテリー接続部です。
	CareFusion の記号	ガス ID 取り付け口です。
	CareFusion の記号	酸素センサの接続部です。

	CareFusion の記号	圧力制御弁です。
	CareFusion の記号	看護師呼び出し接続部です。
	CareFusion の記号	ユーザインタフェースモニタ接続部です。
	CareFusion の記号	内部バッテリーヒューズを意味します。
	CareFusion の記号	この記号は「アラーム音量」を意味しています。
	CareFusion の記号	AVEA が内臓バッテリーのみで作動していることを意味しています。
	CareFusion の記号	Heliox 構成で使用されていることを意味します。
	CareFusion の記号	このシンボルは、生成物にフタル塩酸が含まれていることを表します。

第1章はじめに

AVEA は第四世代のサーボ制御によるソフトウェア駆動型人工呼吸器です。新生児から成人患者を対象にした呼吸ガス供給に幅広く対応しています。革新的なユーザインタフェースモジュール（UIM）により、簡単な操作で最大限の柔軟性を提供しています。リアルタイムグラフィック表示とデジタルモニタリング機能を備えたフラットパネルカラー（LCD）、簡単に操作できるタッチ画面、メンブレインキー、設定および操作パラメータ変更用ダイヤルが装備されています。サーボ制御のアクティブな吸・呼気を備えた精密なガス供給用エンジンにより、旧版に比較して性能が向上しています。

AVEA は、一般に入手できるアクセサリとも併用できるよう設計されています。清掃が簡単な上、ケーシング内に液体が溜まらないような設計になっており、人工呼吸装置本体への液体漏れの可能性を減らせるようになっています。

AVEA には、総合型と標準型の 2 種類のモデルがあります。以下の表は、各モデルに使用できる標準およびオプション機能の詳細を示したものです。

機能およびアクセサリ	標準型	総合型
モード	全て	全て
近位熱線フローセンサ	☒	☒
同期化ネブライザ	☒	☒
24 時間トレンド	☒	☒
内蔵バッテリー	☒	☒
フルカラーグラフィック表示	☒	☒
ループおよび波形	☒	☒
スタンダードカート	☒	
近位変化オリフィスフローセンサ		☒
近位気道内圧監視		☒
気管カテーテル		☒
食道バルーン		☒
内部コンプレッサー		☒
Heliox 供給		☒

オプション機能およびアクセサリ	標準型	総合型
カスタムカート	オプション	付属
外部バッテリー（カスタムカート用のみ）	オプション	オプション
ガスタンクホルダー（両カート用）	オプション	オプション
内部コンプレッサー	オプション	付属
P 屈曲操作	オプション	付属
Heliox 供給	オプション	付属
nCPAP	オプション	付属
VCO ₂	オプション	オプション

AVEA 機能例

人工気道補整¹

人工気道補整システムが有効になっている場合、人工呼吸器は自動的に気管内チューブ全体の圧力低下を計算して気道内圧力を調整することで、気管チューブの終端（胸峰部分）での吸気圧力を設定した値に保ちます。この値は、ガス流量、ガス組成（Heliox または窒素・酸素）、吸入酸素率（FiO₂）、チューブ径、長さ、および患者の体格（新生児、小児、または成人）に応じた咽頭曲率を計算に入れて求められています。この補整は吸気中にだけ実行されます。人工気道補整は、すべての圧力補助および流量サイクルによる圧制御呼吸で有効です。

警告

患者に人工呼吸を実施している最中に人工気道補整システムを有効にすると、最高気道内圧力が急激に上昇し、換気量の急増につながります。患者に人工呼吸器が装着された状態で人工気道補整システムを有効にする場合は、換気量が過増しないよう注意しながら実施してください。

注記:

人工気道補整システムが有効になっている間、監視中の気道内圧力（吸気）は設定値より高めになります。

吸気圧力設定が 0（ゼロ）に設定されていても、人工気道補整を使用すると気管内チューブによる抵抗を補整するために高めの気道内圧力がかかります。

人工気道補整システムを有効にすると、直ちにインジケータにすべての換気モードが表示されますが、機能（量制御呼吸）はまだ有効になっていません。この表示は、圧力補助モードまたは複合モード（量制御 SIMV）が選択されたときにだけ人工気道補整が有効になるのを通知するためのものです。

範囲： オン／オフ

デフォルト： オフ

すべての体格の患者で使用できます。

¹ Estimation of Inspiratory Pressure Drop in Neonatal and Pediatric Endotracheal Tubes, Perre-Henri Jarreau, American Physiological Society 1999

患者の体格への対応

成人、小児、または新生児と患者の体格設定を選択することができます。設定を選択すると、人工呼吸器には選択した患者の体格に合ったパラメータだけを指定できます。

非侵襲型換気

人工呼吸器は、標準型二重サーキットで非侵襲型換気を実行することができます。この機能を使用の際は、漏出補正システムを有効にする必要があります。漏出補正システムを有効にするには、Ventilator Set-Up（人工呼吸器設定）画面に表示されるタッチ画面制御アイコンを使用してください。

注記:

非侵襲型換気を使用の際は、空気孔の無いぴったりしたマスクを使用してください。マスク周囲からの過度の漏出は、人工呼吸器の誤動作やアラーム切断の作動の原因となります。

漏出補正

漏出補正システムは、患者とマスク間または患者の気管内チューブの周囲で起こり得る基準漏出を補正するために使用します。補正の対象となるのは基準漏出で、呼吸中には有効となりません。

呼気中は、流量制御弁（FCV：Flow Control Valve）と呼気弁（ExV：Exhalation Valve）の併用によって PEEP が保たれます。ExV 圧サーボには PEEP が目標圧力として設定され、FCV 圧サーボには PEEP - 0.4 cmH₂O が目標圧力として設定されます。ExV サーボは圧力が目標値を上回ると圧力を下げ、FCV は圧力が目標値を下回ると流量を増やし、患者の体格に合った最大流量にまで増加させます。

範囲： オン／オフ

デフォルト： オフ

回路コンプライアンス補正

回路コンプライアンスが有効になっている場合、容量が制御されているガスの供給量または換気量の目標値は、設定容量に加えて回路のコンプライアンス効果によって損失した容量が増加されます。回路コンプライアンスは、換気量制御時の換気、PRVC モードの目標換気量、および機器換気量の設定時に作動します。この機能は成人と小児患者の設定内でだけ有効です。

すべてのモードおよび呼吸タイプでの呼気容量モニタも、コンプライアンス補正容量向けに調整することができます。

範囲： 0.0 ～ 7.5 ml/cmH₂O

デフォルト： 0.0 ml/cmH₂O

回路コンプライアンスは、人工呼吸器によって Extended Systems Test (EST:拡張システムテスト) 中に計測されます。この値は手動で入力することはできません。

注記:

新生児用の Setup 画面にも回路コンプライアンスは表示されますが、**新生児に使用することはできません。**

高回路コンプライアンスの換気量が少ないと、吸気時間が延長される場合があります。これは、設定流量による回路コンプライアンス流量の供給によるものです。

回路コンプライアンス補正による「微量の換気量を提供」をアクティブ以外に設定し、近位フローセンサを使用すると、患者回路切断アラーム作動の原因となります。

加湿

加湿器をアクティブやパッシブに選択できます（オンのときはアクティブ、オフのときはパッシブとなります）。HME 使用時のアクティブ加湿は 99% RH、パッシブ加湿は 60% RH を想定しています。この機能は、呼気換気量を補正するために BTPS 補正係数を調整します。

範囲： オン／オフ
デフォルト： アクティブ（オン）

注記:

加湿機能の設定を誤ると、呼気換気量モニタの数値の精度に影響が出ます。

Heliox 供給（総合型用のみ、標準型はオプション）

特許を受けたスマート接続技術を使用して、総合型 AVEA では医療用空気の代わりに Heliox 混入ガスを供給することができます。背面パネルにあるコネクタを変更するだけで、人工呼吸器はガス入力を識別し変更に合わせて調整を行います。すべての容量（数値および表示も含め）は自動的に補正され、正しく表示されます。

ヘリウム・酸素混合ガスの医療上の利点は、窒素・酸素混合ガスに比べガス密度が顕著に低い点です。ガス密度が低いと、同じ容積（換気量）のガスを顕著に低い気道内圧力で患者に供給することができます。更に、ガスが低密度であれば、ガスが気道の障害物や狭くなった部分を通過した後でも窒素・酸素混合ガスに比べて簡単に拡散するという利点があります。

注記:

Heliox スマートコネクタは、80/20 Heliox タンク専用として設計されています。酸素 20%、ヘリウム 80% の割合で混合されたガスだけが Heliox ガスとして使用できます。



Heliox ガスが接続されている場合は、タッチ画面の右下にあるこのアイコンが緑で表示されます。

装置の管理中にヘリウムと酸素の割合を設定するには、目的の FiO_2 を設定してください。呼吸用ガスの残りがヘリウムの割合となります。

たとえば、次のような場合です。

35% の FiO_2 を設定すると、ヘリウム 65%、酸素 35% の Heliox ガスが患者に供給されます。

警告

ヘリウム・酸素混合ガスのインレット部でガス供給を接続する際に、酸素の供給が 20% 以下だと低酸素症または死亡につながる可能性があります。

80/20 の割合のヘリウムと酸素混合ガスは、医療用ガスとして販売されていますが、ヘリウム/酸素混合ガスの医療目的は特定されていません。

注記:

熱線フローセンサは Heliox 混合ガスの使用時には正しく動作しません。Heliox を供給している場合は、近接気道で供給されている換気量を監視するために可変オリフィスフローセンサを使用します。

注記:

Heliox セラピーの際には、加熱式の加湿器の動作に十分ご注意ください。ヘリウムは、窒素・酸素混合ガスに比べて熱伝導率が大幅に高いので、加熱式の加湿器には問題が生じる機器もあります。患者が発熱している場合、中央温度センサにガス管を通じて熱が伝わり、加湿器の稼働周期に影響して出力が低下することがあります。これにより、気道内分泌液の乾燥につながります。

また、過熱線呼吸サーキットが使用されている場合だと、患者から伝わった熱が過熱線サーキットに影響して呼吸サーキットの結露が促進されることがあります。

呼吸用ガスの過熱を防ぐために加湿器の種類に応じて必要な値を低めに設定してください。

注記:

Heliox ガスの管理中は酸素アラームを無効にしないでください。

Heliox を使用中は、ネブライザを操作しないでください。

このページは意図的に空白となっています。

第2章 開梱およびセットアップ

人工呼吸器アセンブリとセットアップ

人工呼吸器を開梱する

AVEA は操作とセットアップが簡単にできるように設計されています。設置場所での組み立ては簡易化されています。

人工呼吸器のセットアップに必要なアイテム

AVEA 人工呼吸器のセットアップには以下が必要となります：

- **電源。**人工呼吸器は、標準 100、110、220、または 240 V の AC 電源または選択で 24 V の外部 DC バッテリーで操作できます。人工呼吸器には内部バッテリーが備えられていて、人工呼吸器を短期間稼働させることができます(第8章保守点検とクリーニングを参照してください。)

注意

人工呼吸器は、AC 主電源に**最低でも 4 時間**接続してから内蔵バッテリー電源に切り替えてください。外部バッテリーで操作する場合は、人工呼吸器を少なくとも 12 時間主 AC 電源に接続してバッテリーをフルに充電する必要があります（緑色の LED が点灯）。

- **圧縮酸素、空気、または Heliox。** ガス供給する圧縮ガスには、ガス管圧が 1.4 ～ 5.6 バール（20 ～ 80 psig）の清浄で乾燥した医療ガスを使用してください。

空気または Heliox 供給

圧力範囲：	1.4 ～ 5.5 バール（20 ～ 80 psig）（空気供給）
	1.4 ～ 5.5 バール（20 ～ 80 psig）（供給用 Heliox は 80% : 20% Heliox のみ）
	0.2 ～ 0.7 バール（3 ～ 10 psig）（コンプレッサ空気）
温度：	41 ～ 104°F（5 ～ 40°C）
最低流量：	1.4 バール（20 psig）圧で 80 L/分
空気インレット取り付け具	CGA DISS 型の本体 No. 1160（空気用）BS-5682 : 1984（空気用）取り付け具もあります。
Heliox インレット取り付け具	CGA DISS 型の本体 No. 1180（Heliox 用）

注記

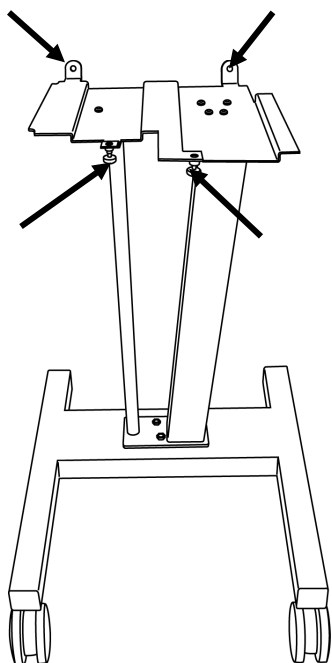
空気および酸素用 NIST 取り付け具をご入用の際は、装置注文時に CareFusion 社までお知らせください。

酸素供給

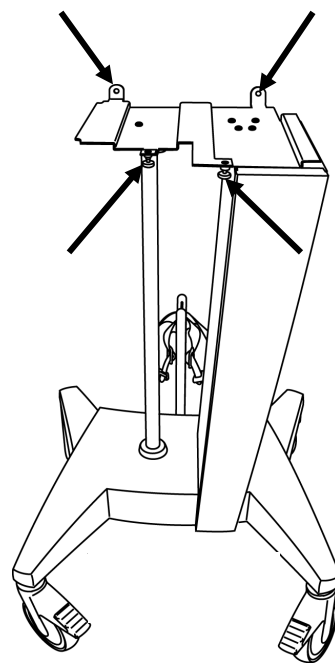
圧力範囲：	1.4 ～ 5.5 バール（20 ～ 80 psig）（供給酸素）
温度：	41 ～ 104°F（5 ～ 40°C）
湿度：	ガスの露点は、最低でも大気温度から 1.7°C（3°F）低い温度になっている必要があります。
最低流量：	1.4 バール（20 psig）圧で 80 L/分
インレット取り付け具：	CGA DISS 型ボディ No. 1240 NIST では BS-5682 : 1984（O ₂ ）で取り付け具も使用可能です。

人工呼吸器を組み立てる

パッケージに添付されている指示書に従い、AVEA 人工呼吸器の車輪付き台座を組み立てます。人工呼吸器の本体は、4つのつまみねじを使って台座に簡単に取り付けることができます。詳しい説明は、AVEA サービスマニュアルの据付指示書を参照してください（図 2-1）。



標準型人工呼吸器台座



総合型人工呼吸器台座

図 2-1: 標準および総合型台座への取り付け箇所

注意

人工呼吸器の本体と UIM の重量は約 36.4 kg（80 lbs）です。組み立ての際には、装置を安全に持ち上げてください。

外部バッテリーの追加

オプションの外部バッテリーパックを購入している場合は、AVEA サービスマニュアルの据付指示書を参照してください。外部バッテリーの据付方法は、カートアクセサリキットに同梱されている手順書に従ってください部品番号 11372。

人工呼吸器の前面部をセットアップする

呼気フィルタと水分トラップを組み立てる

次の手順に従って、呼気フィルタと水分トラップを組み立て・装着してください。

水分トラップのねじ型筒部分に水分採集ボトルを取り付けます。

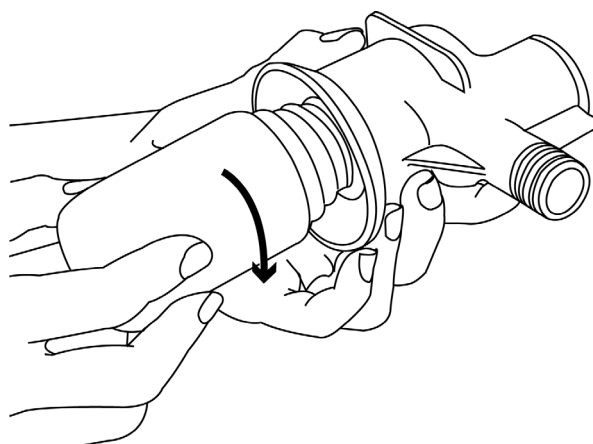
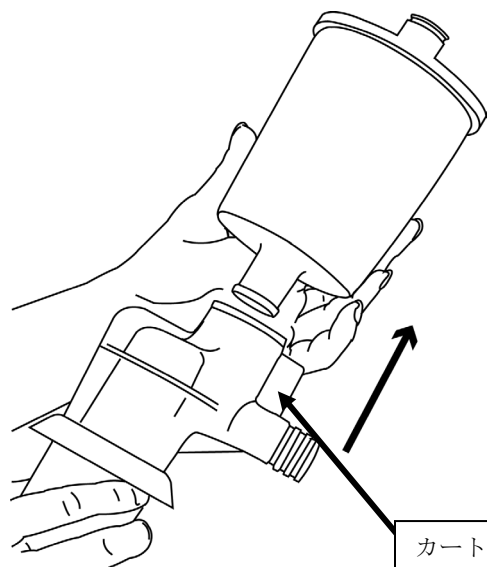


図 2-2: 水分トラップへの水分採集ボトルの取り付け



カートリッジ取り付け用の
位置決め突起

図に示したように、水分トラップ部品の上部に呼気フィルタを差し込みます。

図 2-3: 呼気フィルタの取り付け

水分トラップ部品の位置合わせ用突起と呼気フィルタカートリッジの溝を合わせます（図 2-4 参照）。

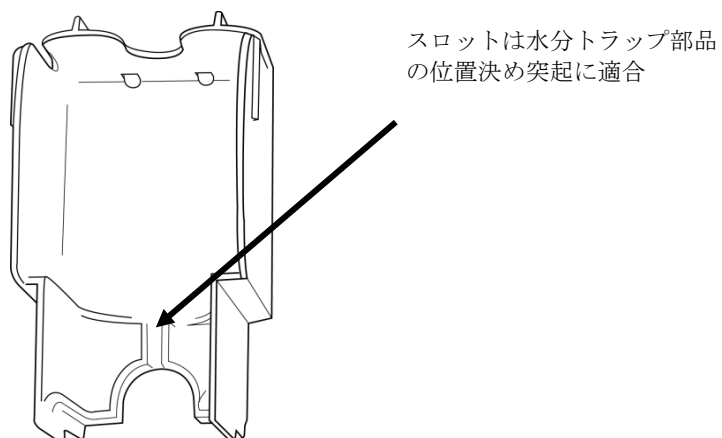


図 2-4: 呼気フィルタカートリッジの位置合わせ溝

水分トラップと呼気フィルタ部品をカートリッジに差し込みます（図 2-5 参照）。

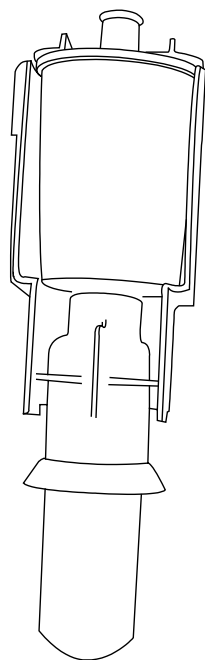


図 2-5 カートリッジに装着した呼気フィルタと水分トラップ部品

人工呼吸器本体の右下にある金属製のロックレバーを手前方向に回します。

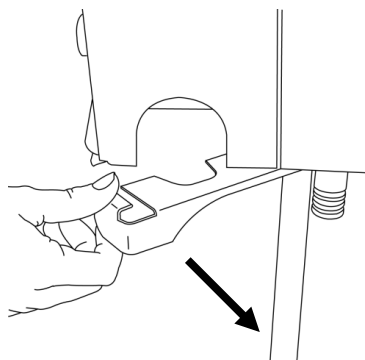


図 2-6: ロックレバーの解除

図のように、組み立てたカートリッジを人工呼吸器本体に装着します。カートリッジは装着穴に完全に収まるようにしてください。

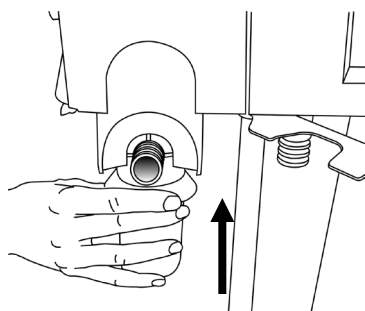


図 2-7: 呼気フィルタの装着

注記:

呼気フィルタカートリッジにはめ込まれていない呼気フィルタおよび水分トラップ部品を直接人工呼吸器本体に取り付けると、フィルタシールの位置がずれて患者用呼吸サーキットの漏れの原因となります。

ロックレバーを閉じます。

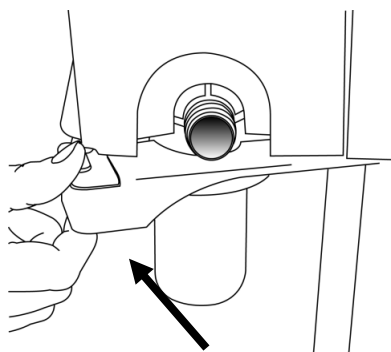


図 2-8: ロックレバーの固定

AVEA® 使い捨て呼気フィルタ/水分トラップ

使用説明書

設置

注記:

AVEA 使い捨て呼気フィルタ/水分トラップは滅菌処理を行わない状態で提供されます。AVEA 再使用可能フィルタの交換部品としても利用できます（再使用可能フィルタ、コレクターバイアル、水分トラップ、カートリッジコンポーネント）。AVEA 再使用可能フィルタ部品は、使い捨て呼気フィルタ/水分トラップを使用する際には必要ありません。

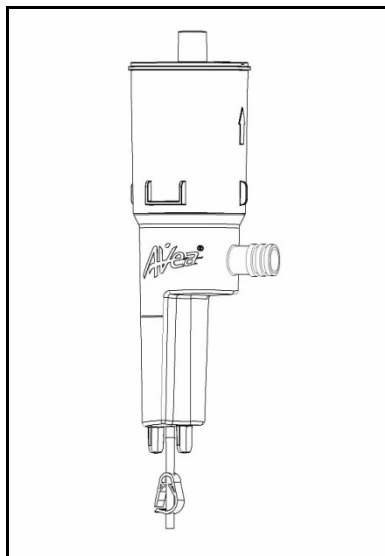


図 2-9: AVEA 使い捨て呼気フィルタ/水分トラップ

1. 人工呼吸器の前面左下に金属製のロックレバーを配し、次にレバーを外向きに回転させて完全に開いた状態にします。

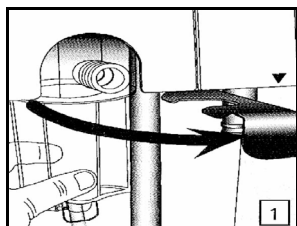


図 2-10: フィルタの挿入/水分トラップの併用

2. AVEA 使い捨て呼気フィルタを図 2-10 に示すとおりの方向でフィルタを入れるくぼみに挿入します。レバーを閉める前に、フィルタが完全にフィルタを入れるくぼみの中に挿入されていることを確認してください。

3. ロックレバーを完全に閉め、人工呼吸器のフィルタをしっかりと固定します。

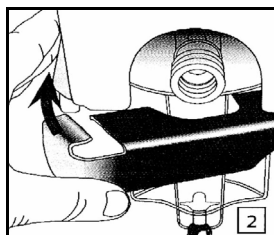


図 2-11: ロックレバーを閉める

ロックレバーを閉めると、フィルタが使用できるようになります。

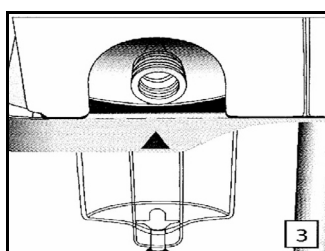


図 2-12: フィルタが完全に設置された状態 / 水分トラップの併用

警告

AVEA 使い捨て呼気フィルタを完全に挿入していないと、フィルタシールの位置がずれて患者の回路の漏れの原因となります。

注記:

フィルタをフィルタ孔に十分挿入すると、レバーが容易に閉められます。

警告

ロックレバーを完全に閉めて、フィルタを適切に装着し、確実にロックしてください。

4. ドレインチューブおよびピンチクランプ。目に見える損傷がないか検査し、しっかりと設置できていることを確認します。
5. フィルタバイアル水位を定期的にチェックし、最高水位のラインに達する前に空にしてください。
6. コレクターバイアル内の液を空にするにはピンチクランプを押し開け、適切な容器にコレクターバイアルの中身を空けます。作業が終わったらピンチクランプを閉めてロックします。

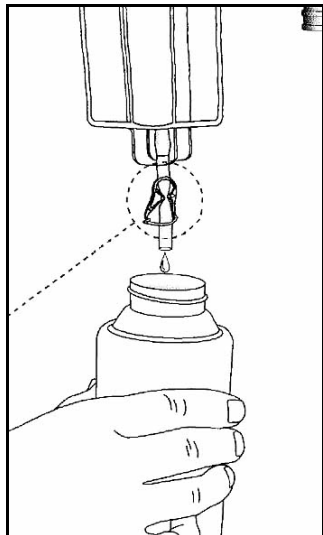


図 2-13:水分トラップの排水

警告

ドレインチューブはフィルタに必ず完全に取り付け、ピンチクランプは確実に閉めた状態にしてください。

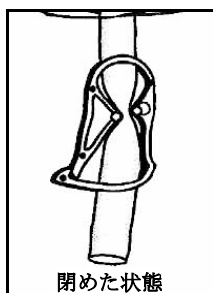


図 2-14:ピンチクランプを閉めた状態

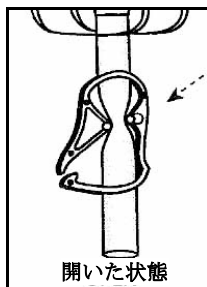


図 2-15:ピンチクランプを開いた状態

クリーニング：

フィルタの外側のみクリーニングできます。イソプロピルアルコールや塩素化合物など、ポリスチレンプラスチックに適合する刺激の少ない洗浄液のみを使用し、軽く拭き取ります。この洗浄液は水中の量により希釈されますが、推奨最高濃度は 1:10 です。

注意

濾材は洗浄しないでください。フィルタは滅菌処理をしたり再利用したりしないでください。

警告

フィルタの流動抵抗が増加しないようにするため、呼吸サーキットのフィルタを液に浸さないようにしてください。濾過効率が低下しないようにするため、フィルタ内部にある濾過材をこすったり触れたりしないでください。

検査：使用前に濾過材を収めて折りたたみ、プラスチック部分に目に見える損傷がないか検査します。何らかの損傷がある場合は処分してください。

交換：AVEA 使い捨て呼気フィルタは、ドレインチューブやピンチクランプを含め、使い捨てのアイテムです。回路を変更する都度、新品の未使用フィルタと交換してください。

警告

このフィルタは滅菌処理をしたり再利用したりしないでください。

注記：

使用済みフィルタは、貴施設の手順に従って処分してください。破壊せずに処分する場合は事前に殺菌してください。医療機器のコンポーネントの処分やリサイクルについては、地方政府の条例やリサイクル計画に従ってください

追加情報：

この部品の仕様に関する詳しい情報は付録 B 「仕様」に記載されています。

患者用サーキットを取り付ける

直接型加湿器を取り付けた成人患者用サーキット

直接型加湿器を使用した場合の成人患者用サーキットの取り付けを図 2-16 に示します。加湿器を AVEA の台座から伸びている支柱に取り付けます。加湿器の高さと加湿器用のチューブの長さを調整して、チューブ全体がまっすぐでたるみやねじれがないようにします。

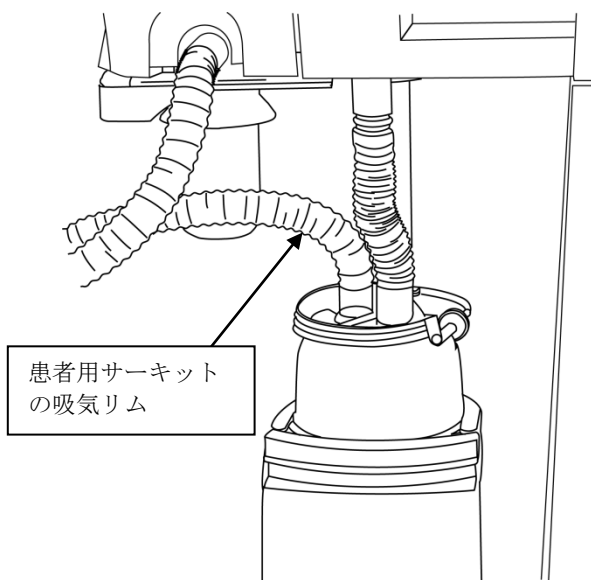
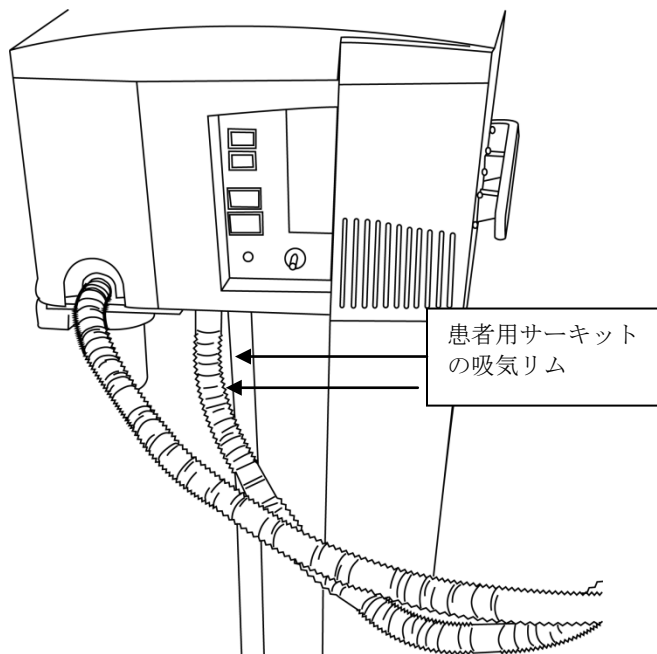


図 2-16: 直接型加湿器を取り付けた成人患者用サーキット

直接型加湿器を取り付けない成人患者用サーキット



間接型加湿器または HME を使用した成人患者用サーキットの接続を図 2-17 に示します。患者用サーキットの吸気肢を人工呼吸器のガスアウトレットに直接接続します。間接型加湿器は、メーカーの指示どおり患者用サーキットに合わせて取り付けてください。

図 2-17: 直接型加湿器を取り付けない成人患者用サーキット

新生児患者用サーキット

新生児患者用サーキットの取り付けを図 2-18 に示します。

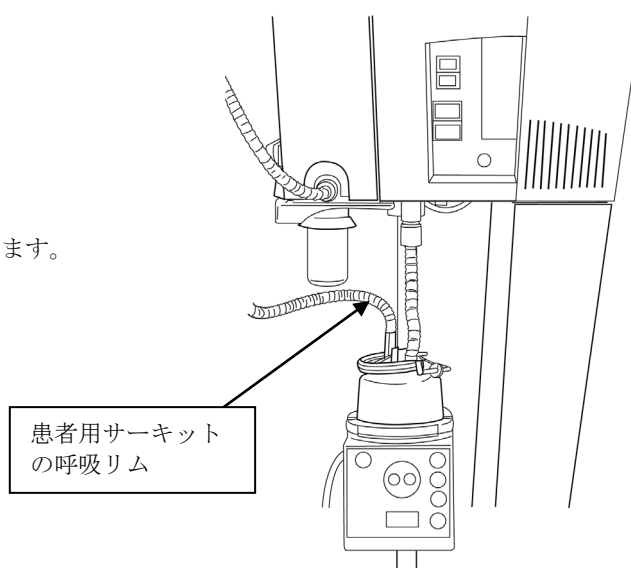


図 2-18: 新生児患者用サーキット

前面パネル接続

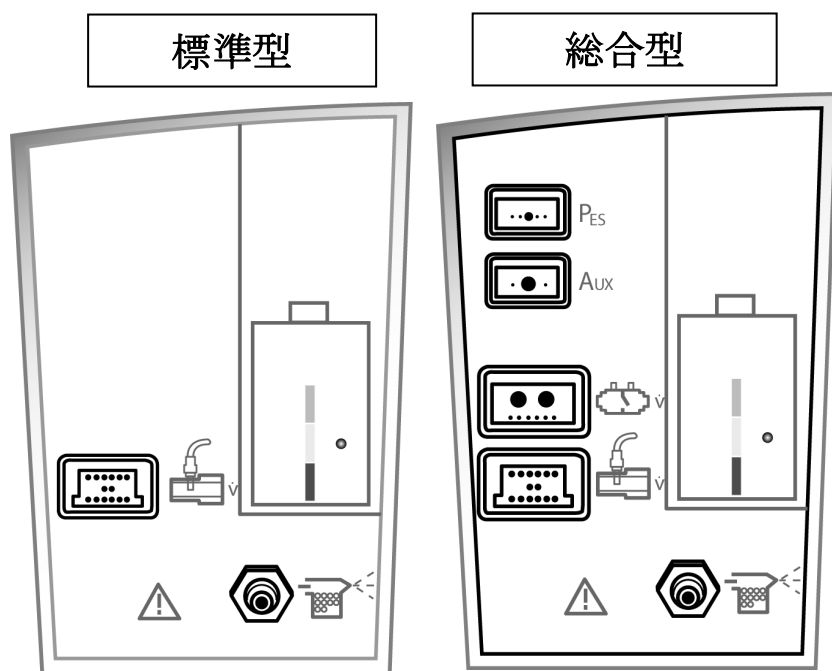


図 2-19: AVEA 前面パネル構成（標準型および総合型）

フローセンサを取り付ける

AVEA には熱線または可変オリフィス近接フローセンサを取り付けることができます。これらのセンサは、機器に内蔵されている吸気フローセンサと加熱呼気フローセンサとは別に取り付けるものです。AVEA では 3 種類の近接フローセンサを使用できます。

標準熱線フローセンサは、最大吸気流量が 30 L/分以下の新生児および小児に適しています。フローセンサは成人の適用には向いていません。

熱線フローセンサ

熱線フローセンサは、前面パネルの可変オリフィスフローセンサのすぐ下にある、水色の線で囲まれたコンセントに接続します。コンセントには次のマークが付いています。

これがロックコネクタです。取り付けるには、まずロック用側板を引いてから、人工呼吸器のコンセントにしっかりと押し込みます。

取り外すには、まずプラスチック製の側板を引いてから、人工呼吸器からコネクタをしっかりと引き抜きます。上下に揺らしながら引き抜くとコネクタを傷める原因になります。

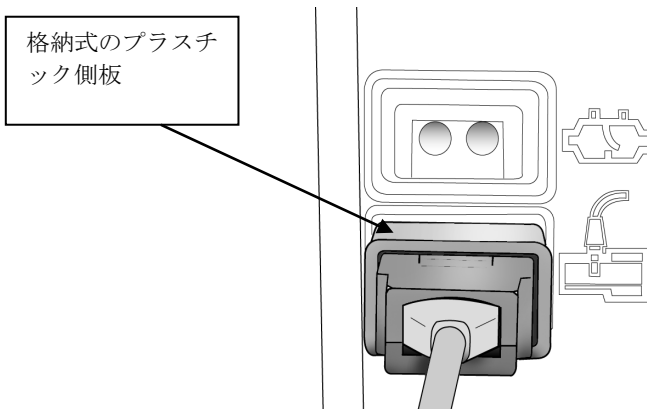


図 2-20: 熱線フローセンサの取り付け

注意事項

フローセンサは患者の Y 字型部位と人工呼吸器の接続点の両方に取り付け、AVEA が正しく機能することを確認してください。

注記:

熱線フローセンサは Heliox 混合ガスの使用時には正しく動作しません。Heliox を 供給している場合は、近接気道で供給されている換気量を監視するために可変オリフィスフローセンサを使用します。

熱線式流量センサのゼロ手順

流動する波形の基準線に対する可能な治療法として、新品の熱線式流量センサを設置する際にこの手順を踏むようお勧めします。

標準熱線式流量センサは、最大吸気流量が 30 L/分以下の新生児および小児に適しています。この流量センサは成人の適用には向いていません。次の手順では、熱線式センサのオフセットをリセットまたは再ゼロ化する方法を説明します。熱線式センサのオフセットをリセットまたは再ゼロ化するには。

1. 画面メニューから**ユーティリティ**を選択します。
2. Utility（ユーティリティ）画面から **Monitoring**（モニタリング）タブを選択します。
3. **熱線式流量センサ**セクションで **Zero Sensor**（センサのゼロ化）ボタンを押します。
4. 熱線式流量センサを患者回路から取り外します。
5. 流量センサの両端を手袋をはめた指で塞いで、流れが発生しないようにします。
6. センサをしっかりと（動かさずに）保持しながら、**続行**ボタンを押します。
7. **Zero Sensor Completed**（センサのゼロ化を完了）というメッセージが表示されるまで待ちます。
8. 熱線式流量センサを患者回路に再び取り付けます。
9. 流量センサが引き続きドリフトや不正確な読み取りを行う場合は、この手順を繰り返すか、流量センサを交換してください。

注記:

上記の手順は、正しい順序で実行する必要があります。このテストを繰り返す場合は、測定された最後の値のみが保存されます。保存された値は、この流量センサを使用して将来行なわれる流量とボリュームの測定すべてに適用されます。この手順は「失敗」しませんが、修正できるオフセット量に制限されます。この手順を行った後でも熱線式流量センサのドリフトや不正確な読み取りが引き続き発生する場合は、オフセット値が制限されており、センサをクリーニングするか、交換する必要があります。

可変オリフィスフローセンサは、その他のモデルの AVEA でも使用できます。新生児用 VarFlex フローセンサは、最大吸気流量が 30 L/分以下の新生児および小児患者の両方で使用でき、成人患者では使用できません。1.2~180L/分の範囲の流量が必要になる成人および大柄な小児患者に対しては、小児・成人用 VarFlex フローセンサを使用してください。

各フローセンサの仕様に関する詳細は、付録 E の「センサ仕様とサーキット抵抗」をご覧ください。

可変オリフィスフローセンサ

可変オリフィスセンサは、人工呼吸器の前面パネルに濃い青で囲まれていて、次のアイコンが記されているコンセントに差し込みます。



これがロックコネクタです。取り付けるには、まずプラスチック製のロック用側板を引いてから、人工呼吸器のコンセントにしっかりと押し込みます。それからロック用側板を押し込んで、フローセンサを固定します。

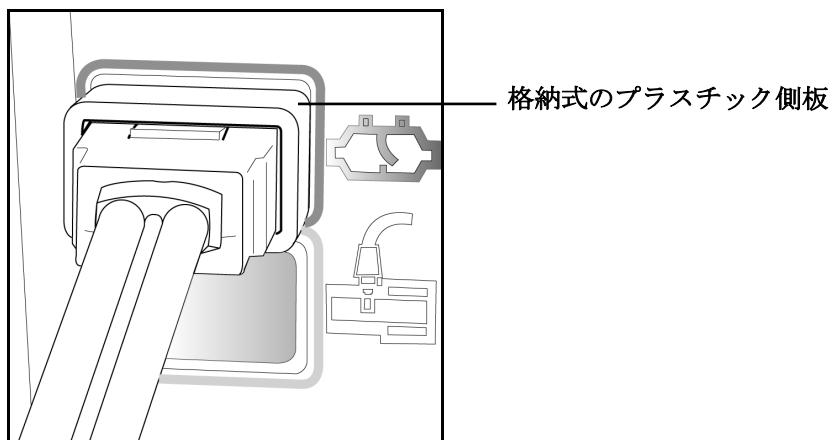


図 2-21: 可変オリフィス流量センサアタッチメント

取り外すには、まずプラスチック製の側板を引いてから、人工呼吸器からコネクタをしっかりと引き抜きます。上下に揺らしながら引き抜くとコネクタを傷める原因になります。

注意

プラスチック製のコネクタ側板を完全に引いてからコネクタを取り付けてください。そうしないとコネクタが損傷することがあります。

ネブライザを取り付ける

インラインネブライザは AVEA 人工呼吸器と併用することができます (「第 3 章人工呼吸器の操作」を参照)。ネブライザは、スイッチを入れてから 20 分の間、吸気と同期しながら、設定された FiO_2 のガスを提供します。図のように、ネブライザのチューブを、前面パネルの下部にある取り付け具に取り付けます。取り付け具には次のアイコンが記されています。

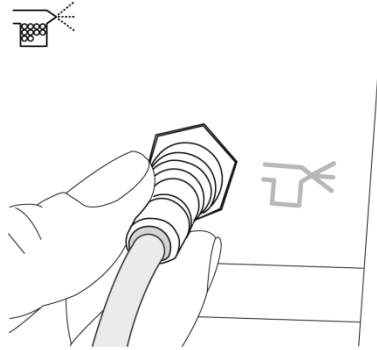


図 2-22: ネブライザチューブの取り付け

注記:

内蔵ネブライザを使用する場合は、AVEA を高圧の空気に接続してください。AVEA が内部コンプレッサだけで動作している場合、ネブライザは動作しません。人工呼吸器と内部肺コンプレッサを併用している場合は、ネブライザに必要な圧力を供給することができます。

注記:

ネブライザが動作するのに必要な吸気流量は最小で 16 L/分、流量は設定した換気量を維持するために補整されます。

注意

内部ネブライザが使用された場合、人工呼吸器はネブライザ出力を補整するために流量を 6 L/分に減少させます。ただし、内部ネブライザからの流量は一定ではないため、内部ネブライザを使用すると患者に供給される換気量に影響が出ることがあります。

注記:

Heliox を使用中は、ネブライザを操作しないでください。

注記:

ネブライザへのガス流をろ過するために、オプションでネブライザのポートにフィルタを装着することができます。

近位圧力センサの取り付け

近位気道内圧を監視する近位圧力センサを、総合型 AVEA に取り付けることができます。総合的 AVEA のコネクタには、図 2-23 に示すように紫色で囲まれ、Aux というラベルが付けられています。

有効になっている間、この機能は近位気道内圧に対して表示および警告を行います。

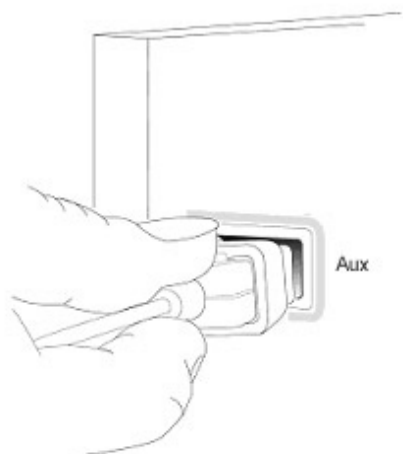


図 2-23: 総合型 AVEA の近位圧力センサ接続

注記:

監視下の呼吸システム内で高抵抗が発生するアプリケーションでは、近位気道内圧は、規定の吸気圧より高い場合があります。

(総合型モデル用のみ)

食道バルーン

食道バルーンは、図に示すように前面パネル上部の緑で囲まれた部分へ接続します。接続部の横には P_{ES} と記されています。

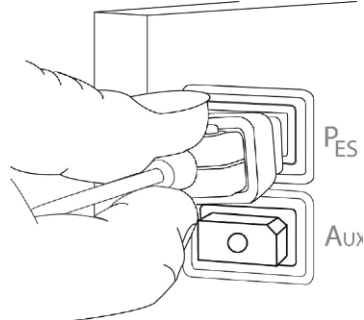


図 2-24: 食道バルーンコネクタ

注記:

食道バルーンの配置方法については、「第 4 章 モニタ、表示、および操作」を参照してください。

気管カテーテル

気管カテーテルは、AVEA の前面パネルの Aux と記された接続部に取り付けます。コネクタは図 2.24 に記されています。

注記:

気管カテーテルの配置方法については、「第 4 章 モニタ、表示、および操作」を参照してください。

警告

AVEA は、適用規格（UL2601 および IEC60601-1）で、ユーザおよび患者が過度の漏電による被害を受けないよう設計されています。ただし、外部装置が人工呼吸器に接続されている場合にはこのことは保証できません。

RS-232 プリンタポートまたはビデオポートに接続した外部装置からの過剰な漏電流の危険性を防止するためには、保護アースを接続させるようにして正しいアース接続を心掛ける必要があります。

このように絶縁すれば、ケーブルのシールドがケーブル末端で絶縁するようになるはずです。

接続と通信に関しては「付録 B: 仕様」を参照してください。

人工呼吸器の裏面部をセットアップする

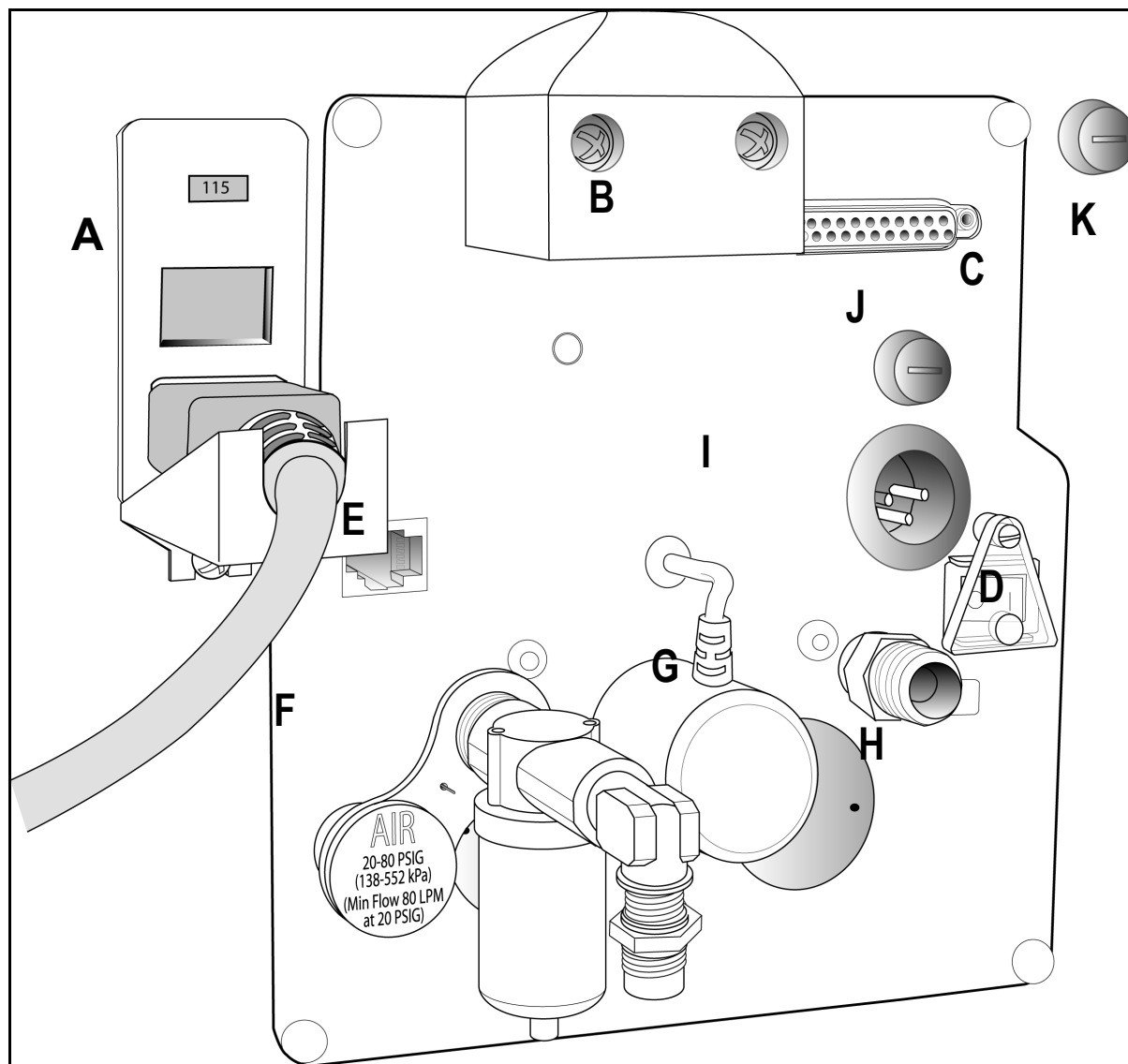
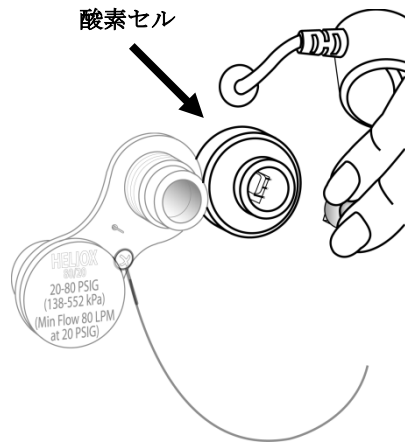


図 2-25: 裏面パネル

A	AC 電源モジュール	H	酸素ホースコネクタ
B	UIM コネクタ	I	外部バッテリーコネクタ
C	アナログ入出力 ILV	J	外部バッテリーヒューズ
D	電源オン/オフスイッチ	K	内蔵バッテリーヒューズ
E	ナースコールシステム接続		
F	空気・Heliox スマートコネクタ		
G	酸素センサ		

酸素センサを接続する



酸素センサセルは、裏面パネルの2つのガス取り付け具の間にあります。酸素センサケーブルは、裏面パネルにあるセンサのすぐ上から出ています。酸素センサとコネクタの位置を合わせたら、コネクタがしっかりとはまるまでセンサに差し込みます。接続後は保護カバーをかぶせて、センサの上から押し込みます。

図 2-26: 酸素センサの接続

ガス取り付け具を接続する

スマート空気取り付け具

ガス用取り付け具は人工呼吸器の裏面パネルに2つあります。パネルの左側にある取り付け具は、空気または Heliox ガス供給用です。

ここに示しているスマートコネクタは、水分トラップ・フィルター体型の空気用 CGA DISS 型ボディ No. 1160 です。構内空気供給システムから人工呼吸器に水分が入るのを防ぐために、外部水分トラップを空気ホースと空気用スマートコネクタの間に取り付けられます。

接続するには、コネクタの位置を合わせ（図 2-27 を参照）、取り付け具にはめてから取り付け具の覆いの部分を回転させ、最後までしっかりと締めます。

類似の NIST 付き空気用コネクタおよび液体空気用の取り付け具も CareFusion 社にて提供しています。

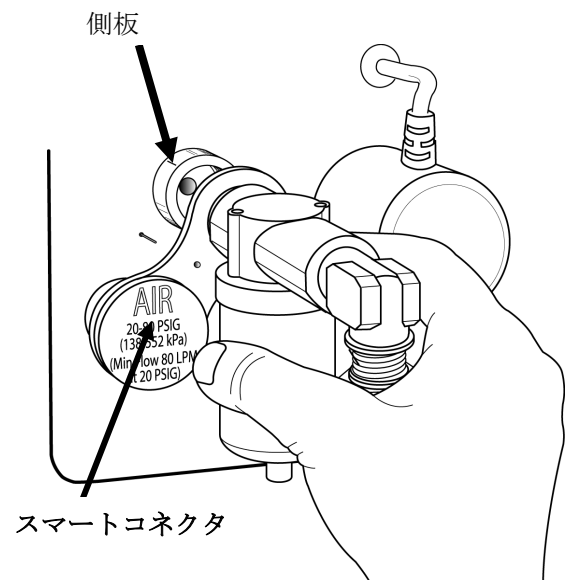


図 2-27: 水分トラップ付き空気用スマートコネクタの取り付け

スマート Heliox 取り付け具

DISS 型 No.1180 スマートコネクタの取り付け具は、80/20 Heliox 混合ガス（図 2-28 を参照）と使用することもできます。Heliox 簡易コネクタを装着する手順は、Heliox キットに添付されている指示書に従ってください。この取り付け具では、水分トラップ・フィルタは一体になっていません。一体型水分トラップ・フィルタの有無に関係なく、すべての AVEA スマートコネクタは同じ方法で取り付けます。コネクタの位置を合わせ（図 2-27 そして図 2-28）、取り付け具にはめてから取り付け具の覆いの部分を回転させ、最後までしっかり締めます。

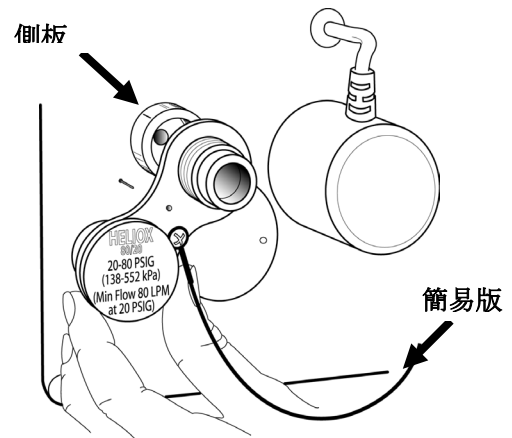


図 2-28: Heliox 簡易コネクタの取り付け

AVEA スマートコネクタは装着された取り付け具の種類を人工呼吸器に通知し、ガス制御が自動的に開始されます。

パネルの右側にある取り付け具は酸素供給用です。酸素用取り付け具の種類は CGA DISS 型 No. 1240 です。（NIST 付きまたは液体空気用取り付け具も CareFusion 社から購入できます）

ガスホースを取り付ける

酸素ホースの接続

裏面パネルの右側にあるコネクタに酸素ホースを取り付けます（図 2-29）。

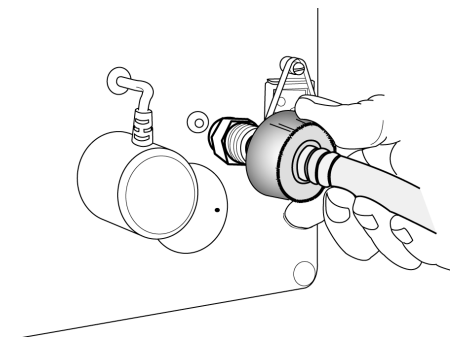


図 2-29: 酸素ホースの接続

Heliox ホースの接続

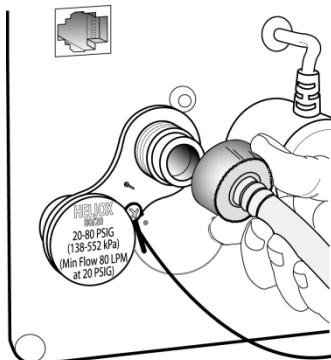


図 2-30: Heliox ホースの接続

Heliox 供給に変える場合は、空気または Heliox ホースを裏面パネルの左側にある簡易スマートコネクタに取り付けます（図 2-30 を参照）。

空気ホースを Heliox 用の取り付け具に取り付けることはできません。また、逆に Heliox ホースを空気用の取り付け具に取り付けることもできません。

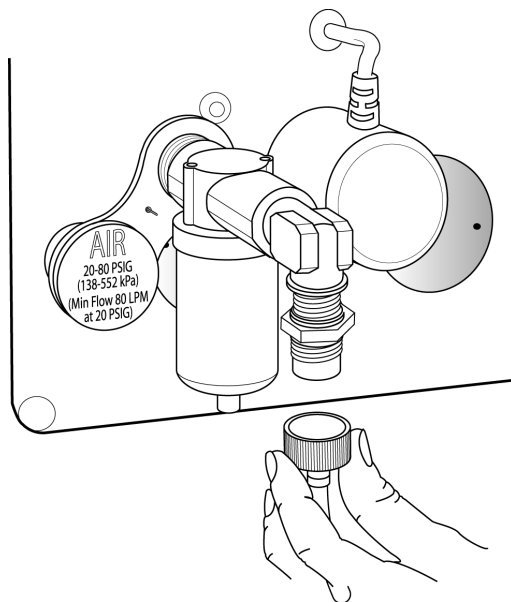
警告

Heliox ガスを使った患者用換気を開始する前に、アキュムレータからガスが抜けるまで 90 秒待ってください。

警告

ヘリウム・酸素混合ガスのインレット部でガス供給を接続する際に、酸素の供給が 20% 以下だと低酸素症または死亡につながる可能性があります。

80/20 の割合のヘリウムと酸素混合ガスは、医療用ガスとして販売されていますが、ヘリウム/酸素混合ガスの医療目的は特定されていません。

空気ホースの取り付け

空気供給ホースを裏面パネルの左側にある水分トラップ・フィルター一体型スマートコネクタに取り付けます（図 2-31 を参照）。

ここで示されている取り付け具は DISS 取り付け具です。NIST および液体空気用ホース用の取り付け具も CareFusion 社で提供しています。

空気ホースを Heliox 用の取り付け具に取り付けることはできません。また、逆に Heliox ホースを空気用の取り付け具に取り付けることもできません。

図 2-31: 空気ホースの水分トラップ・フィルタへの取り付け

注記:

空気用取り付け具には Heliox ホースを取り付けられません。また Heliox 用取り付け具に空気ホースを取り付けることもできません。

ユーティリティ画面

Configuration (設定) タブ



図 2-32: ユーティリティ画面

Alarm Loudness (アラーム音量)

アラーム音量レベルを変更するには、増加または減少ソフトキーを希望のレベルになるまで押し続けます。「アラームテスト」バナーは調整中に表示されます。

O₂ Alarm (酸素アラーム) の有効化/無効化.

人工呼吸器を使用中に酸素センサに障害が発生した場合は、高および低酸素アラームを無効化できます。アラームを無効にするには、酸素有効化/無効化ソフトキーを押してから、再度ソフトキーを押して再有効化します。

注記:

Heliox を使用中は酸素アラームを無効化することはできません。人工呼吸器の電源を切って、再度電源を入れると、酸素アラームが自動的に再有効化されます。

警告

酸素アラームを無効化しても酸素滴定に影響はありませんが、酸素センサを交換するまで外部アナライザを呼吸回路に配置しておく必要があります。

Flow Correction (流量補正)

「流量補正」は BTPS (体温、大気圧、飽和状態) もしくは ATPD (気温、大気圧、乾燥状態) に流量補正することができます。

ILV Mode (ILV モード)

- 単体肺人工呼吸器を有効にして、マスタとスレーブをそれぞれ定義するには、画面メニューからユーティリティ画面にアクセスしてください(図 2-32)。ILV を使用する際は、CareFusion 社で提供する専用の付属品ケーブルキット (部品番号 16246) が必要です。
- 両方の人工呼吸器のスイッチを切り、ILV ケーブル (PN 16124) を各人工呼吸器のアナログポートに接続します。
- スレーブと指定された人工呼吸器のスイッチを入れます。
- 主設定および詳細設定をすべて指定どおりに調整します。
- 「マスタ」人工呼吸器の電源を入れます。
- ユーティリティ画面で、マスタを選択します。
- 主設定および詳細設定をすべて指定どおりに調整します。
- 患者に接続します。

注記:

マスタ人工呼吸器のスイッチを入れるまで換気は開始されません。各人工呼吸器では、個別肺換気中は FI_{O_2} の個別設定が保持されます。各人工呼吸器に設定した FI_{O_2} のモニタリングを閉じることを推奨します。各人工呼吸器のアラーム設定を確認します。各人工呼吸器では、特定の人工呼吸器に設定したアラーム設定に基づき個別にアラームが出されます。スレーブ人工呼吸器での無呼吸換気は、マスタ人工呼吸器の無呼吸換気率によってのみ決定されます。ILV 中に換気が切断された場合には、マスタ人工呼吸器が ILV の切断状態を警告します。スレーブ人工呼吸器は無呼吸時に警告し、独自の動作設定で無呼吸換気を開始します。

警告

標準 DB-25 ケーブルをこのソケットに接続しないでください。人工呼吸器の損傷の原因となります。このコネクタに対応した機能を使用するには、必ず専用のケーブルを使用してください。テクニカルサポートにご連絡ください。

単体肺人工呼吸 (ILV) のセットアップ

AVEA の裏面パネルには 25 ピンのソケットがあり (図 2-33)、ここに別の AVEA の単体肺人工呼吸 (ILV: Independent Lung Ventilation) を接続できます。ILV は、マスタ人工呼吸器の呼吸相に同期した 5 VDC 論理シグナルを出力します。このコネクタを通じて出力される信号と各ピンとの対応についての詳細は、この節の最後にある表 2-1 を参照してください。

注記:

このコネクタを介して、アナログシグナルも入出力されます。アナログ出力による圧力 (cmH₂O/mv)、流量 ((ml/min)/mv)、および換気量 (ml/mv) の変換値については「付録 B 仕様」を参照してください。

ILV コネクタピン構成

単体肺人工呼吸機能を使うために AVEA 人工呼吸器を 2 台接続する場合は、ケーブルの一端をスレーブとなる AVEA からの ILV 入力に、もう一端をマスタとなる AVEA の ILV 出力に接続してください。下の図 2-33 に示すように、ILV スレーブは 18 番ピン、ILV マスタは 6 番ピンです。また、最低 1 つのアナログアース（5、9、10、11、12、13 番のピン）を接続させてください。シールドケーブルを使うことをお勧めします。

ILV を動作させるには次のように接続してください。

- マスタ人工呼吸器のアナログアースをスレーブ人工呼吸器のアナログアースにつなぎます（図 2-34）。
- マスタ人工呼吸器の 6 番ピンを、スレーブ人工呼吸器の 18 番ピンに接続します。
- マスタ人工呼吸器の 18 番ピンを、スレーブ人工呼吸器の 6 番ピンに接続します。

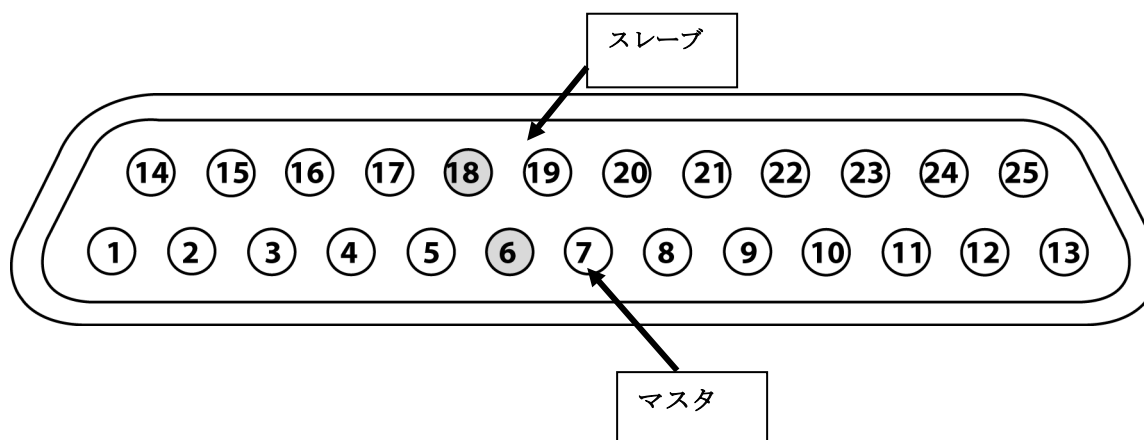


図 2-33: ILV 接続ピン構成

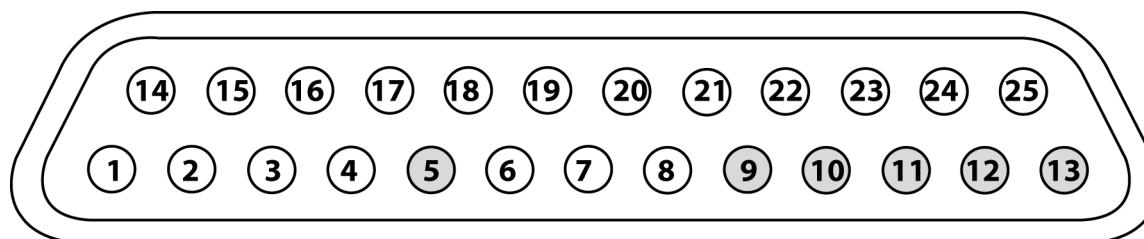


図 2-34: アナログアース用ピン

注記:

正確なシグナル入出力と安全のために、最低でも 1 つはアナログアースを接続してください。すべてのシグナルに対してアナログアースが 1 つ接続してあれば充分です。

言語の設定

言語ボックスをタッチし、データダイヤルを使用して希望の言語を選択します。承認キーを使用して変更を承認します。LCD 画面に表示されるテキストはすべて自動的に設定言語に翻訳されます。

注記:

使用し易いように、すべての言語はユーティリティ画面のテキスト選択ボックス内の母国語テキストで表示されます。

Low Vte Alarm Sensitivity (低 Vte アラームの感度)

アラームの発動条件となる、低 Vte アラーム設定より少ない呼気一回換気量での連続呼吸数を設定します。デフォルトは、3 呼吸、設定範囲は 1~5 呼吸です。

Increase FiO₂ (FiO₂ を増加させる)

酸素増加を操作中に、段階的増加を設定します。人工呼吸器が、現在の FiO₂ より多く増加させる酸素量を設定します。

例： FiO₂ の増加量が 20% に設定されている

そして

FiO₂ 設定は 40% である

この場合、

FiO₂ 増加の操作が有効で、iO₂ は 40% に戻るまでの 2 分間は 60% に増加します。

デフォルトは、幼児患者は 20%、小児患者および成人患者は 79% に設定されています。

注記:

O₂ 増加の操作中に FiO₂ を 100% にするには、FiO₂ 増加設定を最高値である 79% に設定します。

注記:

設定メニューで、New Patient (新規患者) が選択されると、設定値はデフォルトにリセットされます。

Input/Output (入出力) タブ

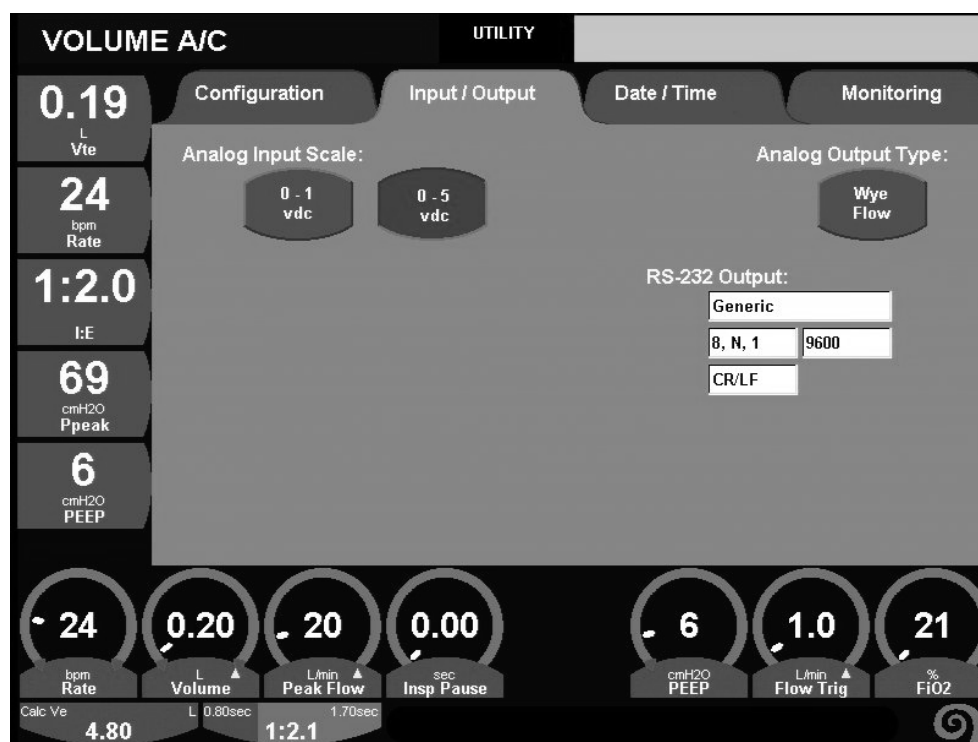


図 2-35: ユーティリティ画面、Input/Output (入出力) タブ

アナログ入力構成

「Set Analog Input Scale」の見出しの下には、2つのボタンが2種類の有効電圧範囲を表しています。

現在接続しようとしている機器の最大出力が1ボルト以下の場合は、0-1 vdc ボタンを押してください。

5 ボルト以下の場合は、0～5 ボルトから選択します。適切なアナログスケールを選択し、ACCEPT（承認） キーを押して設定します。

アナログ入力は ILV と同じコネクタを使って構成します。図 2-36 にこの機能を使うケーブルのピン構成を示します。このコネクタに接続して使用する機器のピン構成は、該当する機器のメーカーから提供されています。

警告

このコネクタを使用するアプリケーションにはすべて専用のケーブルが必要です。標準 DB-25 ケーブルをこのソケットに接続しないでください。人工呼吸器の損傷の原因となります。付録 A に記載の電話番号のテクニカルサポートまでお問い合わせください。

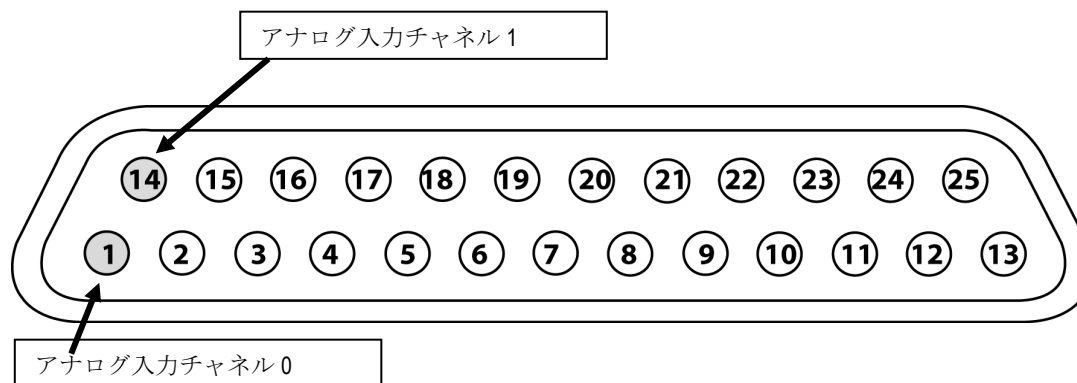


図 2-36: アナログ入力コネクタ

アナログ出力

アナログ出力タイプの設定

アナログ出力流量シグナルは、**Y 字流量**（患者に対する計算流量）または**マシン流量**（人工呼吸器内の吸気フローセンサで測定した流量）から選択できます。

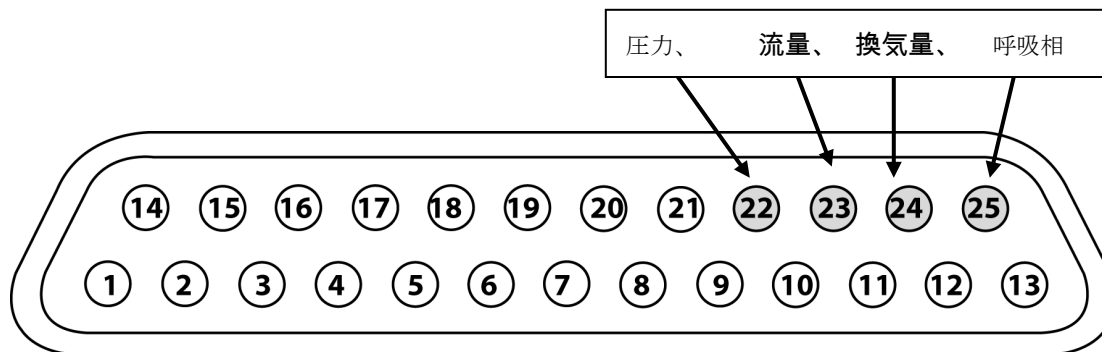


図 2-37: アナログ出力ピン構成

圧力、流量、換気量、および呼吸相アナログ出力のピン構成を以上に示しています。アナログ出力による圧力（cmH₂O/mv）、流量（（L/min）/mv）、および換気量（ml/mv）の変換値については「付録 B 仕様」を参照してください。

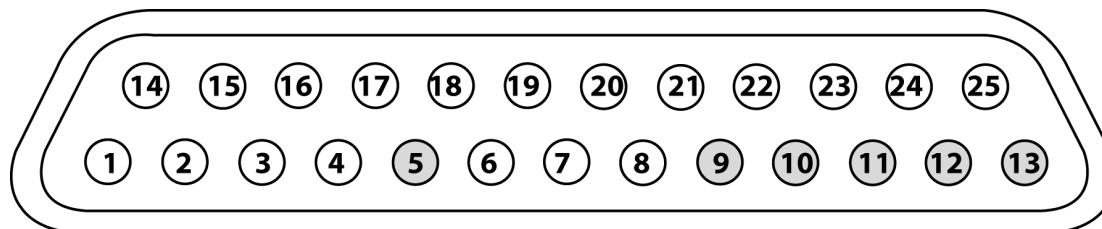


図 2-38: アナログアース用ピン**

注記:

正確なシグナル入出力と安全のために、最低でも 1 つはアナログアースを接続してください。すべてのシグナルに対してアナログアースが 1 つ接続してあれば充分です。

表 2-1 テーブル 2-1:ILV およびアナログ入出力ピン構成

ピン	機能
1	アナログ入力チャンネル 0
14	アナログ入力チャンネル 1
18	ILV 入力
6	ILV 出力
20	メーカー専用。何も接続しないでください。
22	アナログ出力・圧力
23	アナログ出力・流量
24	アナログ出力・換気量
25	アナログ出力・呼吸相
5, 9, 10, 11, 12, 13	アース・アナログ 注記 正確なシグナル入出力と安全のために、最低でも 1 つはアナログアースを接続してください。すべてのシグナルに対してアナログアースが 1 つ接続してあれば充分です。

RS 232 出力

MIB と表示されたポートからデジタル通信用の RS 232 出力フォーマットを設定します。

RS-232 出力構成には、以下の設定の選択肢があります。

Generic

8, N, 1 およびボーレートの 9600、2400、4800、9600、19200、38400、57600、または 115200 を選択
または

CR/LF もしくは CR のみを選択

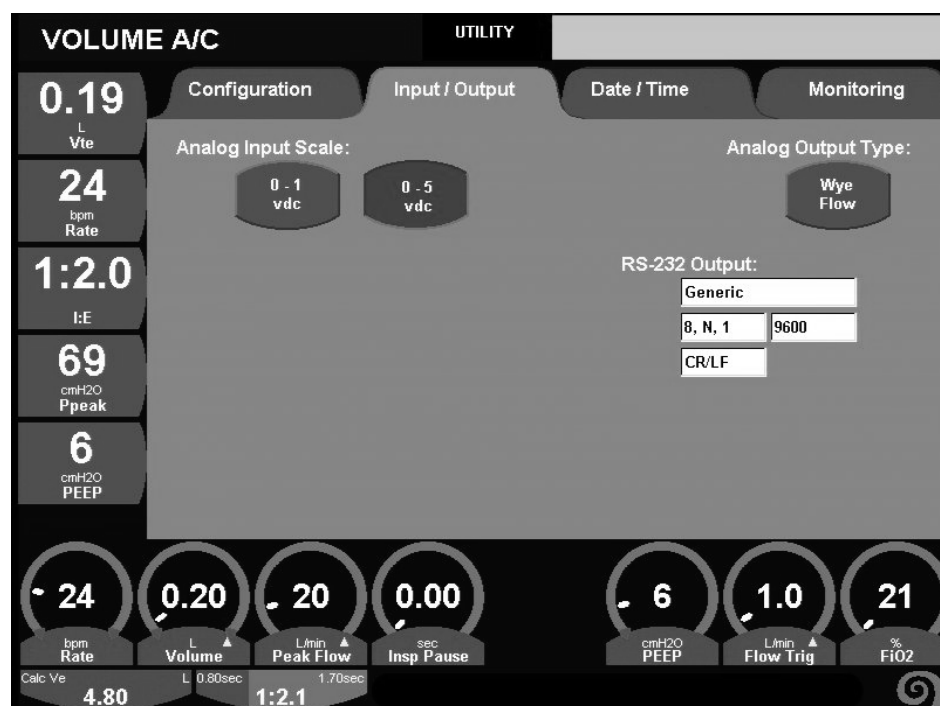


図 2-39: ユーティリティ画面、Input/Output (入出力) タブ、Generic RS-232 出力

VueLink

RS-232 出力
オフを選択

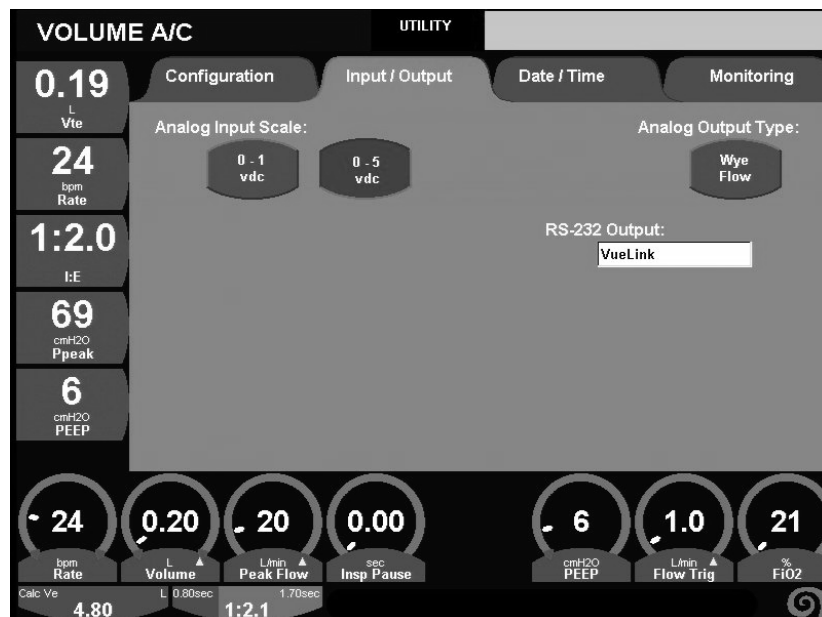


図 2-40: ユーティリティ画面、Input/Output (入出力) タブ、Vuelink RS-232 出力

または
VOXP

VOXP ならびに 8,N,1/7,N,1/7,E,1 または 7,0,1 および以下のボーレートを選択 : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

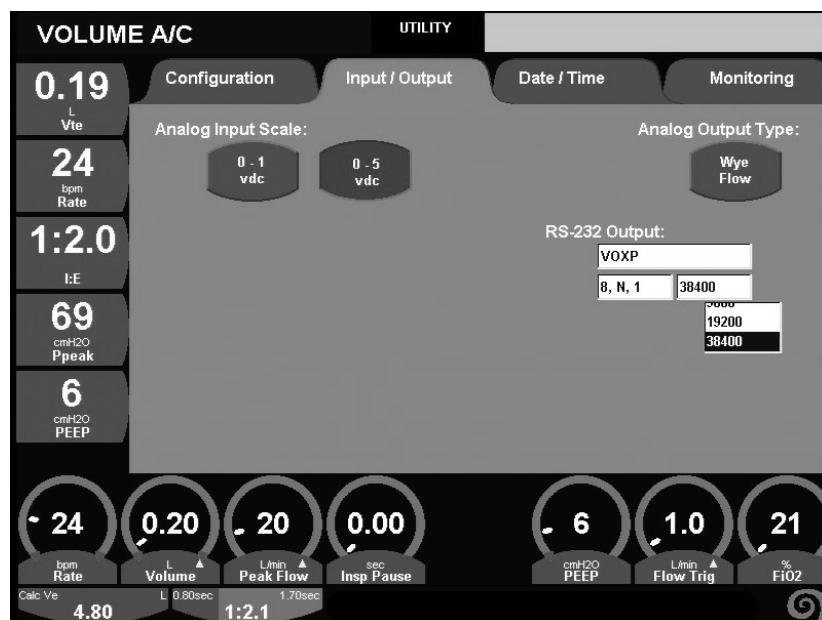


図 2-41: ユーティリティ画面、Input/Output (入出力) タブ、VOXP RS-232 出力

ナースコール接続

AVEA は、図 2-25、E で示す裏面パネルのモジュラーコネクタから、リモート・ナースコール・システムに接続できます。ジャックは、通常クローズ信号（NC、アラームでオープン）またはオープン信号（NO、アラームでクローズ）のインタフェースに組み込まれています。どちらのシステム用のケーブルも CareFusion で入手できます。

Date/Time（日付／時間）タブ

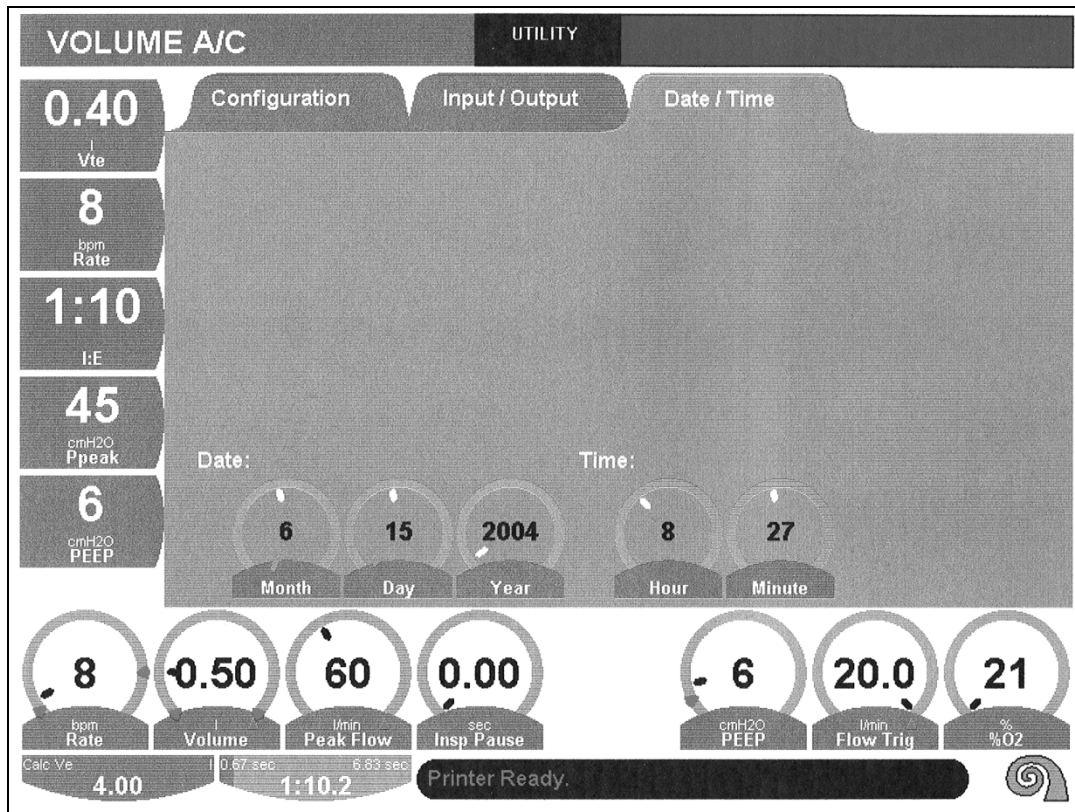


図 2-42: ユーティリティ画面、Date / Time (時/日) タブ

日付の設定

タッチ-ターン-タッチ方法で、データダイヤルを使用して人工呼吸器を使用する前に正しい月、日付および年度を設定します。

時間の設定

タッチ-ターン-タッチ方法で、データダイヤルを使用して人工呼吸器を使用する前に正しい時刻を時間と分で設定します。

注記:

日付や時間を変更した後、人工呼吸器を一旦オフにしてからオンに切り替えて [NEW PT] を選択し、新規に日付／時間を設定した EVENTS（イベント）および TRENDS（トレンド）を確定します。

AVEA に電源を入れる

人工呼吸器の電源を入れるには、電源コードを適切な AC 電源装置に接続して、上記の人工呼吸器の裏面パネルにある電源スイッチをオンにします。

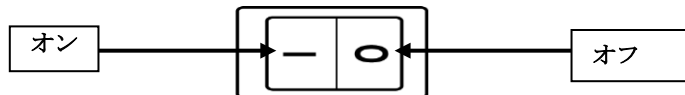


図 2-43: メインスイッチ

この装置の電源投入および再起動時間は最長で 7 秒です。

警告

安全に操作をするには、電源コードのアース線による保護アースの接続が不可欠です。保護用接地接続がなくなると、絶縁しているように見えるノブやコントロールなどのすべての導電部が感電します。感電を避けるには、人工呼吸器に接続した電源コードだけを使って、電源コードを正しく配線したコンセントに差し込み、電源の状態が正常であることを確認してください。

警告

外部電源のアース導線の配線が完全にされていない疑いがある場合は、人工呼吸器を主 AC 電源のプラグから抜き、内蔵バッテリーまたは外部バッテリーから操作してください。B

ユーザ検証テスト

警告

検証テストは常に患者に装着されていない状態で実施する必要があります。

ユーザ検証テストには、次の3種類のテストが含まれます。これらのテストは新規患者への装着前には必ず実行してください。

- **電源投入時テスト (POST)** 電源投入時テスト (POST : Power On Self Test) は、電源投入時に自動的に実行されるテストで、人工呼吸器でエラーが発生したときにだけメッセージが表示されます。POST が終了すると通常の換気が開始されます。

- **拡張システムテスト (EST) 実行中には、次の検査が実施されます。**

患者用サーキット漏れ確認患者用サーキットコンプライアンス測定酸素センサの2点間調整

- **アラームテストには次の検証テストが含まれます。**

高吸気圧アラーム	高酸素アラーム
拡張最大吸気圧アラーム	低吸気圧アラーム
低毎分呼気量アラーム	電源停止アラーム
高毎分呼気量アラーム	回路切断
高換気量アラーム	高呼吸数アラーム
低酸素アラーム	無呼吸間隔アラーム
低換気量アラーム	低 PEEP アラーム

注意

前述のテストのどれかにエラーが出ても人工呼吸器は機能しますが、必ず各機能が正常に動作することを確認してから患者に装着してください。

電源投入時テスト (POST)

電源投入時テスト (POST) は、自動的に実行され次の項目が検査されます。

- プロセサのセルフチェック
- ROM のチェックサム
- RAM テスト

POST はアラーム音と LED も検査し、アラーム音が鳴った場合に UIM にある LED も点滅するかが確認されます。POST が終了すると通常の換気が開始されます。

拡張システムテスト (EST)

EST機能は次に示した Setup 画面から操作します。UIM の左下にある **SETUP** メンブレインボタンを押して、次の画面を表示します。

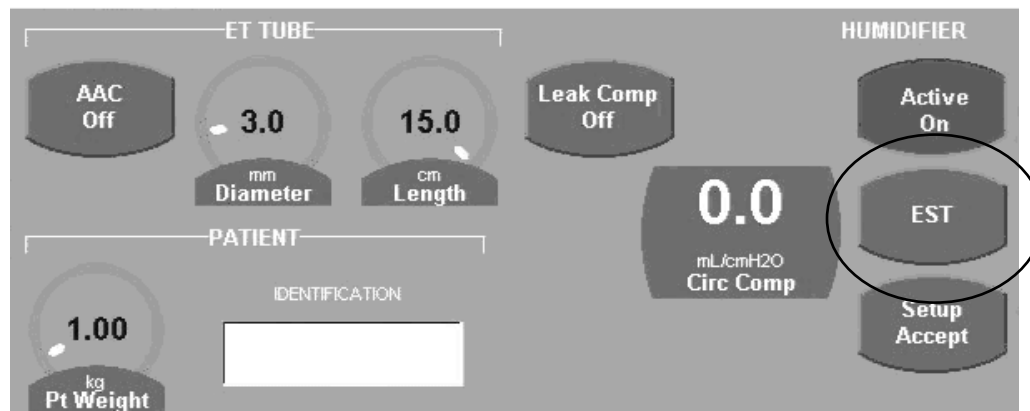


図 2-44: 設定画面

EST タッチ画面ボタンを押して選択します。

患者から装置を取り外して、患者用 Y 字サーキットを閉じるようメッセージが表示されます。

患者から装置を外し、Y 字サーキットを閉じたことを確認したら、**Cont** (継続) ボタンを押します。

人工呼吸器による EST が開始され、カウントダウンクロックが表示されます。

EST 実行中には、次の検査が実施されます。

- 患者用サーキット漏れ確認
- 患者用サーキットコンプライアンス測定
- 酸素センサの 2 点間調整

患者用サーキットコンプライアンス測定と漏れテストは酸素センサ調整と同時に実行されます。EST は最長で 90 秒かかります。EST を再開するには、**Cancel** ボタンを押して **Setup** 画面に戻ります。

各テストが完了すると、対応するテストの横に **Passed** または **Failed** というメッセージが表示されます。

テストが完了したら **Cont** ボタンを押して **Setup** 画面に戻ります。

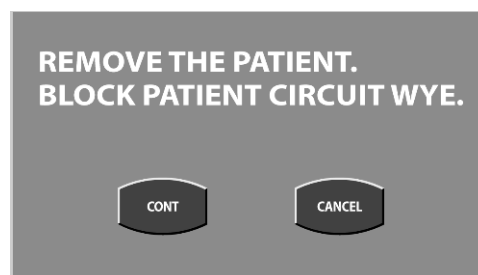


図 2.45a: 患者からの取り外し指示

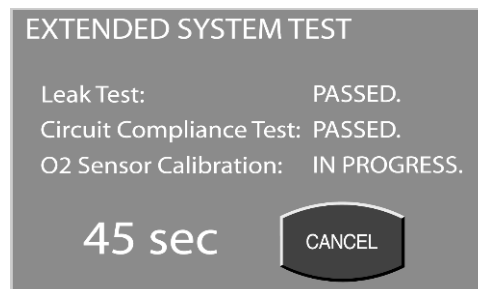


図 2.45b: EST 実行中

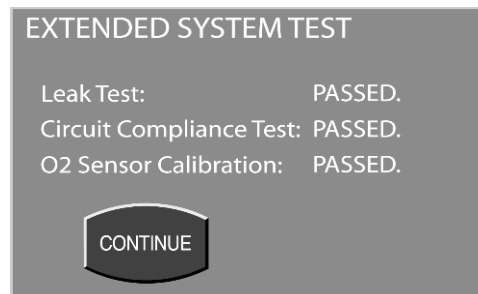


図 2.45c: EST 完了

図 2-45: EST 画面

AVEA が回路コンプライアンス測定を続行するには、SET UP ACCEPT（設定承認）キーを押す必要があります。この時点で電源がオフに切り替わっても、SAME PT が選択されている場合は、回路コンプライアンス測定が継続されます。NEW PT が選択されている場合、EST はこの機能を使用する必要があります。

注記:

人工呼吸器が酸素供給源に接続されていない場合、酸素センサ調整が直ちに失敗します。

アラームテスト

注記:

酸素センサを正しく調整するために、必ず手動アラームテストを実行する前に EST を実行してください。

警告

検証テストは常に患者に装着されていない状態で実施する必要があります。

注意

各アラーム検証テストに続き、各アラーム制限がこの章で示している推奨レベルにリセットされます。必ずこのアラーム制限のリセットを確認してから次のテストに進んでください。

テスト設定要件

	成人患者用設定	小児患者用設定	新生児患者用設定
空気供給圧力	> 30 psig (2.1 バール)	同じ	同じ
酸素供給圧力	> 30 psig (2.1 バール)	同じ	同じ
AC 電圧	115 ± 10 VAC	同じ	同じ
患者用サーキット	2m 成人用	2m 成人用	幼児用
コンプライアンス	20 ml/cmH ₂ O	20 ml/cmH ₂ O	該当なし
耐性	5 cmH ₂ O/L/sec	5 cmH ₂ O/L/sec	該当なし

AVEA 人工呼吸器で成人患者用の設定を使ってアラームテストを実行する場合は、次の手順を実行してください（成人、小児、および新生児患者それぞれの体格に合わせたデフォルトの設定については、アラームテストの節の最後にある表を参照してください）。

1. 空気および O₂ ガス供給用の接続を適切に行います。AC 電源に電源コードを接続します。患者の体格に合わせた患者用サーキットを取り付け、人工呼吸器用の肺をテストします。
2. 人工呼吸器の電源を入れ、Patient Select 画面が表示されたら NEW PATIENT と選択します。PATIENT ACCEPT を押して、この選択を受け付けます。これで、手動アラームテスト用のデフォルト設定が有効になります。
3. Patient Size Select 画面からテスト用に適切な患者の体格（成人、小児、または新生児）を選択します。SIZE ACCEPT を押して、この選択を受け付けます。直接型加湿器のスイッチを切ります。
4. Ventilation Setup 画面で必要な変更を設定し、SETUP ACCEPT を押してこの設定を受け付けます。
5. ユーザーインターフェースの右上にあるアラーム限度ボタンを押します。

6. すべてのアラームが無効になっていることを確認し、UIM の右上にあるアラームリセットボタンを押してアラームインジケータを無効にします。
7. % O₂ 制御を 100% に設定します。人工呼吸器の裏面パネルから酸素センサを取り外して、低酸素アラームが動作することを確認します。裏面パネルから外したままのセンサの O₂ 制御設定を 21% に戻します。裏面パネルからセンサを取り外します。外部酸素流量メーターからセンサにガスを当てます。高酸素アラームが動作することを確認します。酸素%を 21% に戻し、酸素センサを裏面パネルに再接続します。アラームリセットボタンを押してアラームメッセージをすべて消去します。
8. PEEP を 0 に、低 PEEP アラームを 0 に設定します。テスト用の肺から患者の Y 字回路の接続を切ります。低吸気圧アラームに続いてサーキット切断アラームが動作することを確認します。この第 2 アラームは 15 秒以内または 1 呼吸サイクルの範囲内に動作させる必要があります。サーキットにテスト用の肺を再装着してから、Reset ボタンを押してアラームを無効にします。
9. 電源コードを電源から取り外します。電源停止アラームが動作することを確認します。AC 電源コードを再接続します。Reset ボタンを押してアラームを無効にします。
10. 呼気排出口を閉鎖してください。高吸気圧アラームが動作し、5 秒後に拡張最大吸気圧アラームが動作することを確認してください。
11. 呼吸数設定を 1 bpm にします。無呼吸間隔アラームがデフォルトの設定である 20 秒後に動作することを確認します。制御設定をデフォルト値に戻し、Reset ボタンを押してアラームを無効にします。
12. 人工呼吸器のデフォルト制御設定より 1 つ上の値を低 PEEP アラーム設定として指定します。低 PEEP アラームが動作することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、リセットボタンを押してアラームを無効にします。
13. 高吸気圧アラーム設定を測定された最高圧力の 1 つ下の値に設定するか、新生児用換気の場合は吸気圧力のデフォルト制御設定に設定します。高吸気圧アラームが動作することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、リセットボタンを押してアラームを無効にします。
14. 低毎分呼気量アラームを、人工呼吸器の測定換気値より 1 つ高い値に設定します。低毎分呼気量アラームが動作することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、リセットボタンを押してアラームを無効にします。
15. 高毎分呼気量アラームを、人工呼吸器の測定換気値より 1 つ低い値に設定します。高毎分呼気量アラームが動作することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、リセットボタンを押してアラームを無効にします。
16. 高換気量アラームを、人工呼吸器の設定値より 1 つ低い値に設定します。高換気量アラームが動作することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、リセットボタンを押してアラームを無効にします。
17. 低換気量アラームを、人工呼吸器の設定値より高い値に設定します。VTE 感度のユーティリティ画面で設定した呼吸数を経た後に低呼吸数アラームが作動することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、リセットボタンを押してアラームを無効にします。
18. 高呼吸数アラームを、人工呼吸器のデフォルト制御設定より 1 つ低い値に設定します。アラームが動作することを確認します。アラーム設定をデフォルト値に戻し、Reset ボタンを押してアラームを無効にします。
19. 患者用サーキットの吸気枝管を塞ぎます。サーキット閉塞アラームが動作することを確認します。

注意

前述のテストのどれかにエラーが出て人工呼吸器は機能しますが、必ず各機能が正常に動作することを確認してから患者に装着してください。

成人、小児、および新生児患者用のデフォルト設定

装置の電源投入時に **New Patient** ボタンを押すと、操作用のデフォルト設定が有効になります。

換気設定

	成人患者用設定	小児患者用設定	新生児患者用設定
ET チューブ口径	7.5 mm	5.5 mm	3.0 mm
ET チューブの長さ	30 cm	26 cm	15 cm
人工気道補整	オフ	オフ	オフ
漏出補正	オフ	オフ	オフ
サーキットコンプライアンス補整 (Circ Comp)	0.0 ml/cmH ₂ O	0.0 ml/cmH ₂ O	0.0 ml/cmH ₂ O 新生児患者には動作しません。
加湿	直接型がオン	直接型がオン	直接型がオン
患者の体重	1 kg	1 kg	1 kg

主要制御機能

	成人患者用設定	小児患者用設定	新生児患者用設定
呼吸タイプ・モード	量制御 A/C	量制御 A/C	TCPL A/C
呼吸数	12 bpm	12 bpm	20 bpm
換気量	500 ml	100 ml	2.0 ml
最大流量	60 L/分	20 L/分	8 L/分
吸気圧 (Insp Pres)	15 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O	15 cmH ₂ O
吸気停止 (Insp Pause)	0.0 秒	0.0 秒	0.0 秒
吸気時間 (Insp Time)	1.0 秒	0.75 秒	0.35 秒
PSV	0 cmH ₂ O	0 cmH ₂ O	0 cmH ₂ O
PEEP	6 cmH ₂ O	6 cmH ₂ O	3 cmH ₂ O
吸気流量トリガ (Flow Trig)	1.0 L/分	1.0 L/分	0.5 L/分
%O ₂	40%	40%	40%

詳細設定

	成人患者用設定	小児患者用設定	新生児患者用設定
Vsync	0 (オフ)	0 (オフ)	該当なし
Vsync 上昇	5	5	該当なし
溜息	0 (オフ)	0 (オフ)	該当なし
波形	1 (減速)	1 (減速)	1 (減速)
バイアス流	2.0 L/分	2.0 L/分	2.0 L/分
呼気圧力トリガ (Pres Trig)	3.0 cmH ₂ O	3.0 cmH ₂ O	3.0 cmH ₂ O
PSV 上昇	5	5	5
PSV サイクル	25%	25%	10%
PSV Tmax	5 秒	0.75 秒	0.35 秒
機器換気量 (Mach Vol)	0 L	0 ml	0 ml
呼吸量制限 (Vol Limit)	2.50 L	500 ml	300.0 ml
吸気上昇 (Insp Rise)	5	5	5
流量サイクル	0% (オフ)	0% (オフ)	0% (オフ)
高圧時間 PSV	オフ	オフ	該当なし
高圧時間 Sync	0%	0%	該当なし
低圧時間 Sync	0%	0%	該当なし
要請流量	オン	オン	オン

アラーム設定

	成人患者用設定	小児患者用設定	新生児患者用設定
High Rate (高呼吸数)	75 bpm	75 bpm	75 bpm
最大一回換気量 (High Vt)	3.00 L	1000 ml	300 ml
最低一回換気量 (Low Vt)	0.0 L	0.0 ml	0.0 ml
低毎分呼気量 (Low Ve)	1.0 L	0.5 L	0.5 L
高毎分呼気量 (High Ve)	30.0 L/分	30.0 L/分	5.0 L/分
低吸気圧 (Low Ppeak)	8 cmH ₂ O	8 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O
高吸気圧 (High Ppeak)	40 cmH ₂ O	40 cmH ₂ O	30 cmH ₂ O
Low PEEP (低 PEEP)	3 cmH ₂ O	3 cmH ₂ O	1 cmH ₂ O
Apnea Interval (無呼吸間隔)	20 秒	20 秒	20 秒

補助制御機能

	成人患者用設定	小児患者用設定	新生児患者用設定
手動呼吸	---	---	---
サクション	---	---	---
↑ O ₂	79%	79%	20%
ネブライザ	---		
吸気一時停止 (Insp Hold)	---	---	---
呼気一時停止 (Exp Hold)	---	---	---

AVEAユーザ検証テスト用チェックリスト

機器シリアル番号：_____ テスト実施日_____

テスト	合格	不合格
自動テスト		
電源投入時テスト	☐	☐
患者用サーキット漏れ確認	☐	☐
患者用サーキットコンプライアンス測定	☐	☐
酸素センサの2点間調整	☐	☐
	☐	☐
手動アラーム検査		
高呼吸数アラーム	☐	☐
低 Vte アラーム	☐	☐
高 Vte アラーム	☐	☐
低毎分呼気量アラーム	☐	☐
高毎分呼気量アラーム	☐	☐
低吸気圧アラーム	☐	☐
高吸気圧アラーム	☐	☐
低 PEEP アラーム	☐	☐
無呼吸間隔アラーム	☐	☐
高吸気圧アラーム	☐	☐
サーキット切断アラーム	☐	☐
サーキット閉塞アラーム	☐	☐
電源停止アラーム	☐	☐
高酸素アラーム	☐	☐
低酸素アラーム	☐	☐

試験者署名：_____

所属部署_____

AVEAトラブルシューティング

問題のある患者から人工呼吸器を取り外します。

現象	問題	解決法
EST に合格しない (漏出テストに不合格)	Y 字回路の閉塞が完全でない	Y 字回路を完全に閉塞させる。
	患者回路の漏出	回路が漏出してないか点検し、回路を人工呼吸器に再度接続する。必要に応じて回路を交換する。
	フィルタカートリッジが正しく設置されていない	呼気カートリッジを外し、接続状態を確認する。再度取り付けて再確認する。必要に応じて交換する。
	呼気コーナーの漏出	呼気ダイアフラムを交換する。
EST に合格しない (酸素校正に不合格)	酸素センサのコネクタが正しく接続されていない	センサの接続を確認する
	インレットガス圧が低すぎる	空気と酸素のインレット圧が 20psig 以上であることを確認する
	O ₂ センサに欠陥がある	O ₂ センサを交換する
近位フローセンサの値が表示されない	センサ／患者のサイズが適合しない	取扱説明書でセンサ/モードの設定方法を参照する
	センサが接続されていない	患者の Y 字型部位と人工呼吸器の両方のコネクタが正しく接続されていることを確認する。
	外部接続が緩んでいる	外部接続を確認する
	センサに欠陥がある	センサを交換する
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
近位フローセンサなしで操作時の V _i が V _{te} を超えている	肺テストの操作時の状態が「ノーマル」	何もしない
	測定値が人工呼吸器精度仕様の +/-10% の場合は通常	仕様の範囲内であれば何もしない
	呼気フローセンサに欠陥がある	呼気フローセンサの清掃または交換する
	患者回路、水分コレクター、または呼気システムの漏出	漏出テストで確認する
V _{te} > V _i	測定値が人工呼吸器精度仕様の +/-10% の場合は通常	仕様の範囲内であれば何もしない
	呼気フローセンサに欠陥がある	呼気フローセンサの清掃または交換する
	患者回路、水分コレクター、または呼気システムの漏出	漏出テストで確認する
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる

現象	問題	解決法
内蔵センサ付き患者のボリューム波形が基準線以上または以下	加湿器のアクティブオン/オフ設定が正しくない	加湿器を Active on に設定し、HME を Active Off に設定する
	測定値が人工呼吸器精度仕様の +/-10% の場合は通常	仕様の範囲内であれば何もしない
	呼気フローセンサに不良箇所がある	呼気フローセンサを清掃または交換する
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
時間が経過すると流量が不正確になる	フローセンサに異物がある	センサを清掃または交換する
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
ネブライザ出力がない	人工呼吸器がコンプレッサで動作する	構内空気に接続する
	流量が 15 L/分未満	適切な場合は、流量を増加する
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
FiO ₂ モニターが不正確または測定値が****	O ₂ センサに較正が必要	EST を実行する
	O ₂ センサが寿命	O ₂ センサを交換する
PEEP が高すぎる	呼気フィルタカートリッジが詰まったり飽和したりしている	カートリッジを交換する
	呼気ダイアフラムに欠陥がある	呼気ダイアフラムを交換する
ユニットが A/C 電源で起動しない	電源入力モジュールのヒューズが飛んだ	ヒューズを交換する
	電源コードが主電源に未接続	接続を確認する
ユニットがバッテリーで正常に起動しない	バッテリーの充電が十分でない	内蔵バッテリーは完全に充電されるまで最低 4 時間必要。外部バッテリーは完全に充電されるまで最低 12 時間必要。
不十分な充電レベルインジケータ - 内蔵バッテリー	バッテリーの過度の放電	最低 4 時間かけて、フルに充電させる。
- 内蔵バッテリーが規定の時間動作しない - 充電レベルインジケータ LED は緑色に点灯するが、バッテリーの動作時間が規定の時間よりも短い。 - バッテリーが適切な充電状態を保てないようだ	保守および検査が必要。	内蔵バッテリー充電モニタリセットを実行

現象	問題	解決法
不十分な充電レベルインジケータ - 外部バッテリー	バッテリーの過度の放電	最低 12 時間かけて、フルに充電させる。
	接続の緩み	接続を確認する
バッテリー使用での実行時間の減少	バッテリーの充電が十分でない	内蔵バッテリーは完全に充電されるまで最低 4 時間必要。外部バッテリーは完全に充電されるまで最低 12 時間必要。
	バッテリーに欠陥がある	テクニカルサービスに問い合わせる
コンプレッサが起動しない	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
自動トリガ	感度の設定が不適切	流量トリガと圧力トリガの設定を確認する
	回路漏出	EST を実行し、必要に応じて漏出を補正するバイアス流は、流量トリガより 約 1.5 L/分多く設定する必要がある。
	要請流量がオフ	要請流量をオンにする
人工呼吸器操作不能表示	システムの不具合	テクニカルサービスに問い合わせる
コンプレッサのガス低下アラーム	分時呼吸量が 40 L/分を超える	分時呼吸量を減量する
ガス不足アラーム	空気/Heliox コネクタが正しく接続されていない	正しく接続する
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
機器エラーインジケータ	センサに欠陥がある	センサを交換する
	呼気フローセンサが接続されていない	接続を確認する
	O ₂ センサコネクタが接続されていない	O ₂ センサを点検
	O ₂ センサに欠陥がある	O ₂ センサを交換
	内部的な故障がある	テクニカルサービスに問い合わせる
	不適切な接続順序	外部バッテリー接続は AC 電源の接続を切って行う必要があります。
NCPAP Pressure LimitinCPAP 圧力制限	患者回路の呼気肢の閉鎖 呼気フィルタの閉鎖	呼気肢にねじれや水分がないか点検する 呼気フィルタを交換する

現象	問題	解決法
Low NCPAP Pressure (低 NCPAP 圧力)	回路の外れ 回路からの漏出 患者インターフェイスからの漏出	回路を点検する 患者インターフェイスを点検する
High NCPAP Pressure (高 NCPAP 圧力)	患者回路の閉鎖 回路内の水分 患者からの干渉	患者回路を点検する 鼻カニューレを点検する
回路切断	患者回路の外れ	患者回路を点検する
大気圧の読み取りが不正確	気圧計の較正が必要	CareFusion テクニカルサポートに連絡する

このページは意図的に空白となっています。

第3章 人工呼吸器の操作

メンブレインボタンおよびLED

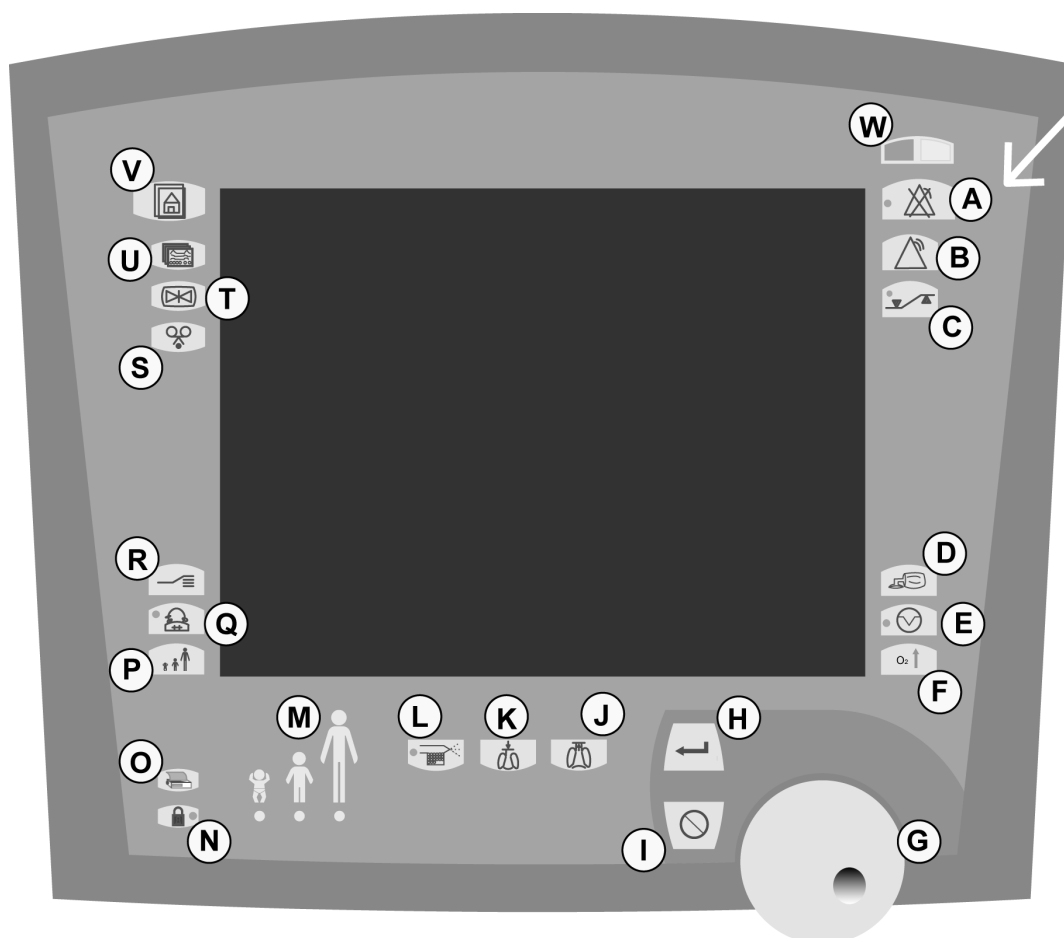


図 3-1a: ユーザインタフェースモジュール（各国共通）とボタンアイコン

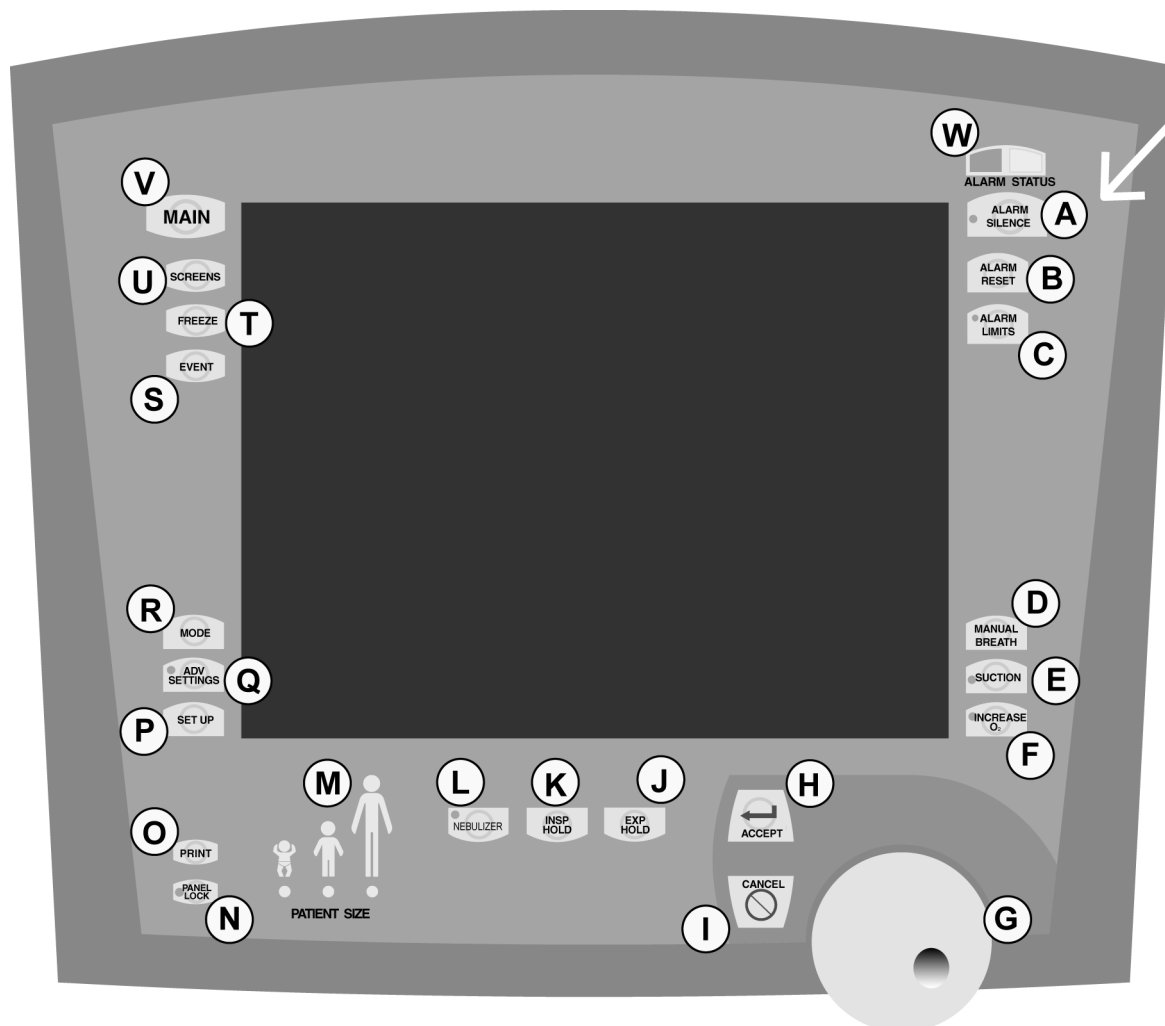


図 3-1b: ユーザインタフェースモジュール（英語）とボタンラベル

図 3-1: ユーザインタフェースモジュール

メンブレインボタンはタッチ画面の周りにある UIM を制御するためのボタンです。各ボタンを UIM の右上から順に時計回りに説明します。

A Alarm Silence（アラーム黙止（LED））

このボタンを押すとアラーム音だけが2秒（±1秒）間、またはアラーム黙止ボタンを再度押すまで使用不可になります。このボタンは VENT INOP アラームに対しては有効ではありません。

注記:

アラーム黙止ボタンを押してあっても、アラームの状態によってはアラーム音が鳴ることもあります。

B Alarm Reset（アラームリセット）

既に処理を終了しているアラームインジケータをキャンセルします。

C Alarm Limits （アラーム制限）

データ入力または調整のために Alarm Limits 画面を開きます。画面のオンとオフを切り替えます。

注記:

Alarm Limits ウィンドウが開いている間に Freeze ボタンを押すと、自動的にウィンドウが閉じてグラフィック表示が静止します。

D Manual Breath （手動呼吸）

呼吸の呼気中にこのボタンを押すと、現在の人工呼吸器設定での 1 回分だけの呼吸が送られます。吸気中にこのキーを押しても、呼吸は送られません。

注記:

APRV / BIPHASIC では、Manual Breath ボタンは作動しません。

E Suction （サククション （LED））

Suction ボタンを押すと、サククション切断処理が開始されます。

人工呼吸器が次の処理を開始します。

- 「O₂ 増加」操作を 2 分間有効にします（次の節の「O₂ 増加」を参照）。
- 回路切断アラームが作動中は、人工呼吸器がサイクルを停止し、バイアス流を設定します。人工呼吸器は、再接続時に自動的に患者を探知し、通常の換気を開始します。
- アラームを 120 秒間黙止します。

サククション切断処理が実行されている 2 分の間に Suction キーを再び押すと、処理がキャンセルされます。

F Increase O₂ （O₂ 増加）

このキーを押すと、患者に供給される酸素濃度が 2 分間 100% に上昇します。この 2 分の間に ↑ %O₂ キーを再度押すと、操作はキャンセルされ人工呼吸器の設定が元に戻ります。

デフォルト： 新生児 +20%、成人・小児 79%

成人・小児： 設定された% 酸素に対して 79% より上

新生児： 設定された% 酸素に対して 20%以上、または 100%のどちらか少ない方

FiO₂ の増加を設定するには：

Utilities Screen（ユーティリティ画面）の Configuration タブにアクセスする：

FiO₂ を増加させる：

酸素増加を操作中に、段階的増加を設定します。人工呼吸器が、現在の FiO₂ より多く増加させる酸素量を設定します。

例： FiO₂ の増 加量が 20% に設定されている

そして

FiO₂ 設定は 40% である

この場合、

FiO₂ 増加の操作が有効で、FiO₂ は 40% に戻るまでの 2 分間は 60% に増加します。

デフォルトは、幼児患者は 20%、小児患者および成人患者は 79% に設定されています。

注記:

設定メニューで、New Patient（新規患者）が選択されると、設定値はデフォルトにリセットされます。

注記:

O₂ 増加の操作中に FiO₂ を 100% にするには、FiO₂ 増加設定を最高値である 79% に設定します。

警告

Heliox の管理中に Suction ボタンまたは Increase O₂ ボタンを押すと、Heliox 供給が 2 分間中止されます。2 分間が経過した場合、またはボタンが押された場合に換気量に影響が出ることがあります。アキュムレータの放出が完了すると換気量は元に戻ります。

G Data dial（データダイアル）

タッチ画面で選択したフィールドの値を変更します。

H Accept（承認）

タッチ画面のフィールドに入力されたデータを受け付けます。

I Cancel（キャンセル）

タッチ画面のフィールドに入力されたデータをキャンセルします。人工呼吸器は現在の設定で人工呼吸を続行します。

J Expiratory Hold（呼気持続）

EXP HOLD ボタンを押すと、次の呼吸間隔の開始時に、成人・小児では呼吸数が 20 以下の場合は最高 20 秒、呼吸数が 20 を超える場合は 25 秒、新生児では 3 秒間、吸気または呼気を行うことができなくなります。**TCPL 呼吸時には呼気一時停止機能は作動しません。**

K Inspiratory Hold（吸気一時停止（手動））

INSP HOLD ボタンを押すと、事前に設定された制御換気量または圧力制御呼吸の供給後、患者は最大 3.0 秒間（± 0.1 秒）息を吸うことができません。

L Nebulizer（ネブライザ）

インラインネブライザを取り付けて Nebulizer キーを押すと、（計算された供給流量が ≥ 15 L/min の場合） 10 ± 1.5 psig（0.7 バール）の噴霧ガスが患者に供給されます。

噴霧ガスの供給は 20 分間にわたって呼吸の吸気相と同期します。20 分になる前に、Nebulizer キーをもう一度押して終了します。

注意

ネブライザを強力にするための外部流動装置の利用は推奨しません。

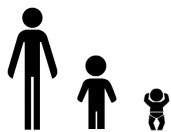
警告

ネブライザの使用により、患者の呼吸量に影響が出る場合があります。

注記:

Heliox を使用中は、ネブライザを操作しないでください。

M Patient Size（患者の体格）



UIM の下部にある患者体格インジケータは、成人、小児および新生児患者のうち、どれが現在選択されているかを表します。これらの LED は、UIM 上のメンブレインボタンとは関連がありません。

注記:

新規患者の体格を選択する場合は、患者の体格の変更はその患者に適した換気モードが設定されているときにだけ受け付けられます。換気モードが有効になっていないと、人工呼吸器の換気モードの変更を指示するメッセージが表示されます。例えば、新生児換気用に TCPL が有効になっているときは、小児または成人患者への変更ができません。最初に小児や成人患者で選択できるモードに切り替えてください。

機器換気量が有効になっている場合も、患者の体格変更はできません。患者の体格を変更する前に機器換気量を切ることを指示するメッセージが表示されます。

N Panel Lock（パネルロック（LED））

ロックキーは、手動呼吸、サクション、↑%O₂、アラームリセット、アラーム黙止、ロック以外のすべての 前面パネル制御および画面制御を無効にします。

O Print（印刷）

Print キーは、現在画面に表示されている内容を接続されているパラレルプリンタに出力します。

P Setup（セットアップ）

人工呼吸器の Setup 画面を開きます。

注記:

設定を受け付ける前に 1 秒間 Setup ボタンを押したままにすると、ウィンドウが閉じて以前の設定に戻ります。Setup 画面では、画面上に Accept ボタンを使用できます。新規患者としてではなく患者の体格を変更したい場合は、患者の体格を選択した後に患者の設定の受け付け処理をします。

Q Advanced Settings（詳細設定（LED））

データ入力または調整のために Advanced Settings 画面を開きます。画面のオンとオフを切り替えます。

注記:

Advanced Settings ウィンドウが開いている間に Freeze ボタンを押すと、自動的にウィンドウが閉じてグラフィック表示が静止します。

R Mode（モード）

データ入力または調整は、Mode Select（モード選択）画面を開き、画面のオンとオフを切り替えます。タッチ画面の Mode インジケータを押しても、この画面を表示できます。

注記:

設定を受け付ける前に 1 秒間 Mode ボタンを押したままにすると、ウィンドウが閉じて以前の設定に戻ります。Mode 画面では、画面上の Accept ボタンを使用できます。

S Event（イベント）

処理の種類によっては自動的に記録されますが、それ以外の処理はこの画面を手動で表示して記録を実行してください。イベントの全リストについては「第 4 章 モニタ、表示、および操作」を参照してください。

T Freeze（静止）

FREEZE キーは現在の画面を静止し、再度押すまでデータのリアルタイム更新を一時停止します。画面が静止されている間は、スクロールができるカーソルが表示されます。波形、ループ、またはトレンド画面のデータ点を移動させるのにカーソルをスクロールさせたい場合は、データダイアルを使用してください。画面を元に戻したい場合は **Freeze** ボタンを 1 秒間押してください。

図 3-2 は静止した状態の流量または換気量ループを示したものです。カーソルを移動させると、静止したループ曲線に沿って X-Y グラフを表示しながら移動します。曲線上の特定のデータ点での値は次のように表示されます。

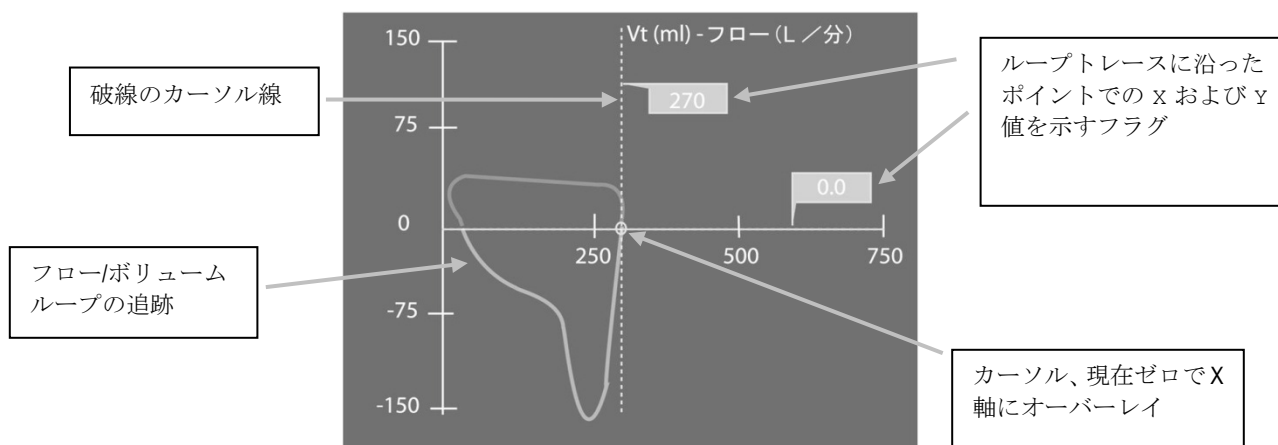


図 3-2: フリーズモードにおけるフロー/ボリュームループ

U Screens（画面）

Screen Selection（画面選択）ボックス（図 3-3）を表示します。

注記:

Screens ボタンを 1 秒間押したままにすると画面が閉じます。



図 3-3: 画面選択ボックス

V Main（主画面）

表示を主画面に戻します。

W Alarm Status LED（アラーム状態 LED）

UIM の右上にあるアラーム状態インジケータが赤または黄色に点滅した場合は、優先度の高いまたは中程度の警告があることを表します(「第 5 章流量カプノグラフィ」を参照)。

患者のセットアップ

患者選択画面

現在の患者の人工呼吸を再開したり（Resume Current キー）、または新規患者を選択して（New Patient キー）、人工呼吸器設定を再設定できます。

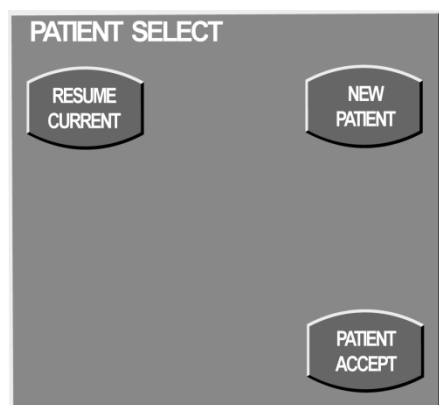


図 3-4 : 患者選択画面

Resume Current キーを押すと、最近の患者設定で人工呼吸を開始します。

New Patient キーを押すとループとトレンドバッファが消去され、すべての設定がデフォルト設定にリセットされます。

選択を承認する場合は、Patient Accept を押します。

患者体格選択画面

Patient Size Select 画面は、新規患者設定処理の最初に表示されます。

注記:

新規に選択した患者の体格は、Size Accept ボタンを押した後にだけ有効になります。

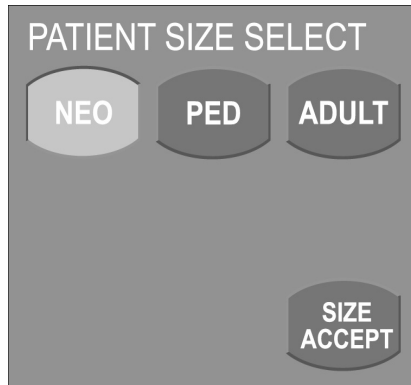


図 3-5: 患者体格選択画面

注記:

新規患者の体格を選択する場合は、患者の体格の変更はその患者に適した換気モードが設定されているときにだけ受け付けられます。換気モードが有効になっていないと、人工呼吸器の換気モードの変更を指示するメッセージが表示されます。例えば、新生児換気用に TCPL が有効になっているときは、小児または成人患者への変更ができません。最初に小児や成人患者で選択できるモードに切り替えてください。

換気設定

換気設定画面

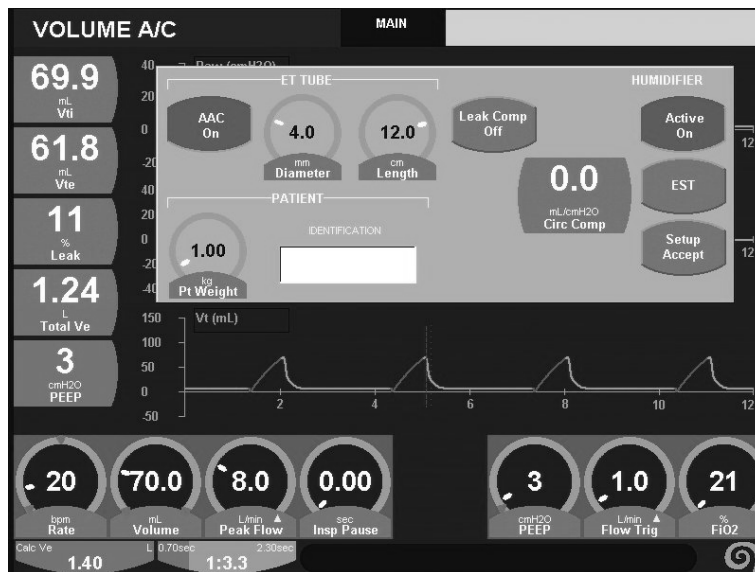


図 3-6: 人工呼吸装置セットアップ

設定画面では、制御アイコンを使用して次の設定ができます。

人工気道補整 (AAC)

範囲： オン/オフ

デフォルト： オフ

人工気道補整システム (AAC : Artificial Airway Compensation) が有効になっている場合、人工呼吸器は自動的に気管内チューブ全体の圧力低下を計算して気道内圧力を調整することで、気管チューブの終端（胸峰部分）での吸気圧力を設定した値に保ちます。この値は、ガス流量、ガス組成（Heliox または窒素・酸素）、吸入酸素率（FiO₂）、チューブ径、長さ、および患者の体格（新生児、小児、または成人）に応じた咽頭曲率を計算に入れて求められています。この補整は吸気中にだけ実行されます。人工気道補整は、すべての圧力補助および流量サイクルによる圧制御呼吸で有効です。

注記:

人工気道補整システムが有効になっている間、監視中の気道内圧力（吸気）は設定値より高めになります。

警告

患者に人工呼吸を実施している最中に人工気道補整システムを有効にすると、最高気道内圧力が急激に上昇し、換気量の急増につながります。患者に人工呼吸器が装着された状態で人工気道補整システムを有効にする場合は、換気量が過増しないよう注意しながら実施してください。

吸気圧力設定が 0（ゼロ）に設定されていても、人工気道補整を使用すると気管内チューブによる抵抗を補整するために高めの気道内圧力がかかります。

人工気道補整を有効にすると、直ちにインジケータにすべての換気モードが表示されますが、人工気道補整は現在のモード（量制御呼吸）ではまだ有効になっていません。この表示は、圧力補助モードまたは複合モード（量制御 SIMV）が選択されたときにだけ人工気道補整が有効になるのを通知するためのものです。

チューブ口径

範囲：	2.0 ～ 10.0 mm	
デフォルト：	7.5 mm	（成人）
	5.5 mm	（小児）
	3.0 mm	（新生児）

チューブ長

範囲：	2.0 ～ 30.0 cm	（成人）
	2.0 ～ 26.0 cm	（小児）
	2.0 ～ 15.0 cm	（新生児）
デフォルト：	30.0 cm	（成人）
	26.0 cm	（小児）
	15.0 cm	（新生児）

漏出補整（LEAK COMP）

範囲： オン/オフ

デフォルト： オフ

呼気中は、流量制御弁（FCV：Flow Control Valve）と呼気弁（ExV：Exhalation Valve）の併用によって PEEP が保たれます。ExV 圧サーボには PEEP が目標圧力として設定され、FCV 圧サーボには PEEP - 0.4 cmH₂O が目標圧力として設定されます。ExV サーボは圧力が目標値を上回ると圧力を下げ、FCV は圧力が目標値を下回ると流量を増やし、患者の体格に合った最大流量にまで増加させます。呼吸供給中は無効になります。

サーキットコンプライアンス

サーキットコンプライアンスが有効になっている場合、容量が制御されているガスの供給量または換気量の目標値は、設定容量に加えてサーキットのコンプライアンス効果によって損失した容量が増加されます。

呼気量モニタは、換気的全モードでのコンプライアンス補整量に対して調整されます。

範囲： 0.0 ～ 7.5 ml/cmH₂O

デフォルト： 0.0 ml/cmH₂O

回路コンプライアンスは拡張システムテスト (EST: Extended Systems Test) の最中に自動的に測定されます。この値は手動で入力することはできません。

注記:

サーキットコンプライアンスは、換気量制御の際の換気量、PRVC の目標換気量、および成人または小児患者用機器換気量の設定にだけ使用できます。新生児用の Setup 画面にもサーキットコンプライアンスは表示されますが、使用することはできません。

加湿器

加湿器を直接型や間接型に選択できます（オンのときは直接型、オフのときは間接型となります）。HME 使用時の直接型加湿は 99% RH、間接型加湿は 60% RH を想定しています。この機能は、呼気換気量を補正するために BTPS 補正係数を調整します。

範囲： 直接型 オンまたはオフ

デフォルト： 直接型 オン

注記:

加湿機能の設定を誤ると、呼気換気量モニタの数値の精度に影響が出ます。

患者の体重

患者の体重は次の範囲で指定できます。

成人	1 ~ 300 Kg
小児	1 ~ 75 Kg
新生児	0.1 ~ 16 Kg
デフォルト：	1 Kg

患者の体重は医師によって判断される変数であり、単位重量に対する換気量を監視・表示するために使用されます。

識別番号

患者を識別するために、患者 ID を 24 文字（12 文字 x 2 セット）以内の英数字で指定します。患者 ID を作成するには、タッチ画面の患者 ID フィールドを直接押します。

次の画面に、患者 ID に使用できる文字が表示されます。UIM の下部にあるデータダイアル(図 3-7)を回して、目的の文字を探します。承認メンブレインキーを文字ごとに押して承認し、**患者 ID コード**を作成します。患者 ID コードの作成が完了したら、もう一度、タッチスクリーン上の IDENTIFICATION (ID) フィールドを直接押して、患者 ID コードを承認します。

画面の他のパラメータを確認し、セットアップの確認が済んだら、SETUP ACCEPT（セットアップ承認）ボタンを押します。

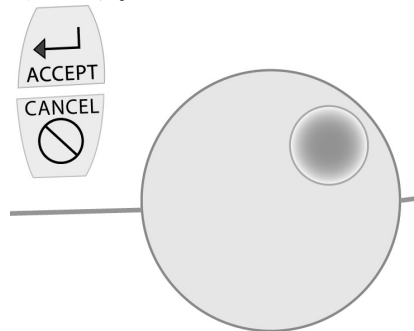


図 3-7: データダイアル、承認およびキャンセルボタン

注記:

設定中、選択した（強調表示されている）モードで使える主な呼吸制御は、タッチ画面の下部に表示されます。設定中は、詳細設定ダイアログボックスとアラーム制限ダイアログボックスも開くことができます。Set Up 画面の表示中はすべての制御アイコンが使用でき、必要に応じて設定を変更できます。

注記:

セットアップボタンは Pflex、MIP/P100、および AutoPEEP の操作中は無効となります。食道圧の操作中は有効です。

拡張システムテスト (EST)

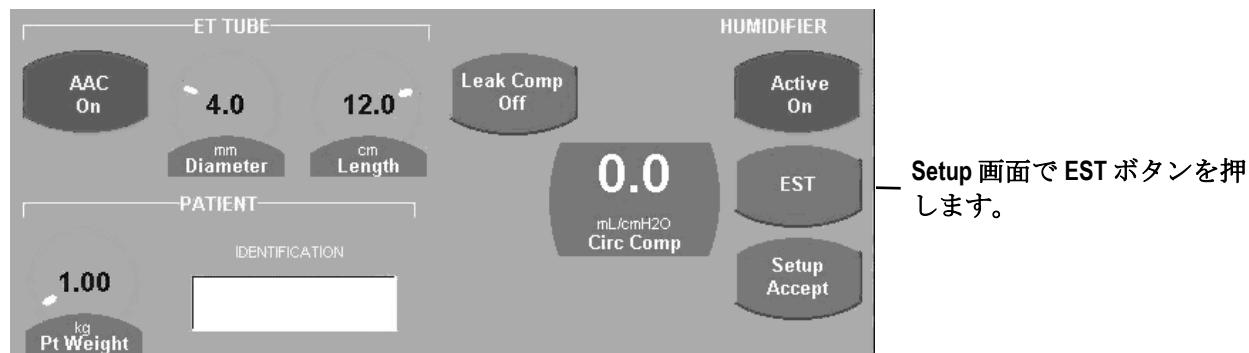


図 3-8: 設定画面、EST ボタン

患者から装置を取り外して、患者用 Y 字サーキットを閉じるようメッセージが表示されます。患者から装置を外し、Y 字サーキットを閉じたことを確認したら、Cont (継続) ボタンを押します。

人工呼吸器による EST が開始され、カウントダウンクロックが表示されます。EST 実行中には、次の検査が実施されます。

- 患者用サーキット漏出テスト
- 患者用サーキットコンプライアンス測定
- 酸素センサの 2 点間調整

患者用サーキットコンプライアンス測定と漏出テストは酸素センサ調整と同時に実行されます。EST は最長で 90 秒かかります。EST を再開するには、Cancel ボタンを押して Setup 画面に戻ります。

各テストが完了すると、対応するテストの横に Passed または Failed というメッセージが表示されます。

AVEA が回路コンプライアンス測定を続行するには、SET UP ACCEPT (設定承認) キーを押す必要があります。この時点で電源がオフに切り替わっても、SAME PT が選択されている場合は、回路コンプライアンス測定が継続されます。NEW PT が選択されている場合、EST はこの機能を使用する必要があります。

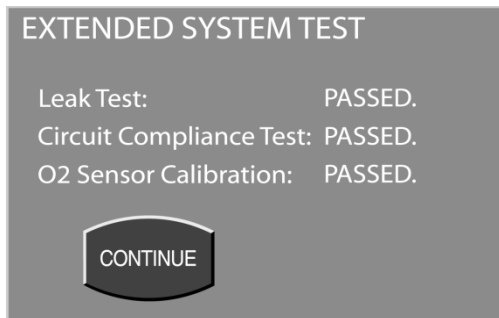
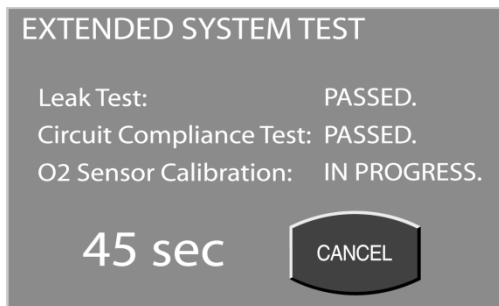


図 3-9: 拡張システムテスト画面

テストが完了したら Cont ボタンを押して Setup 画面に戻ります。

注記:

人工呼吸器が酸素供給元に接続されていないと、酸素センサ調整は直ちに失敗します。

注意

前述のテストのどれかにエラーが出て人工呼吸器は機能しますが、必ず各機能が正常に動作することを確認してから患者に装着してください。

人工呼吸タイプとモードを設定する

Mode Select 画面を表示するには、LCD 画面の左側にある Mode メンブレインボタンを押してください。

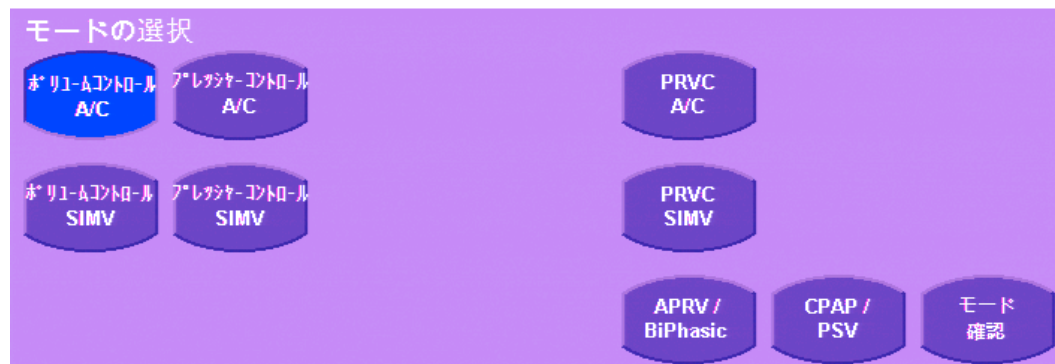


図 3-10: 成人患者用モード選択画面

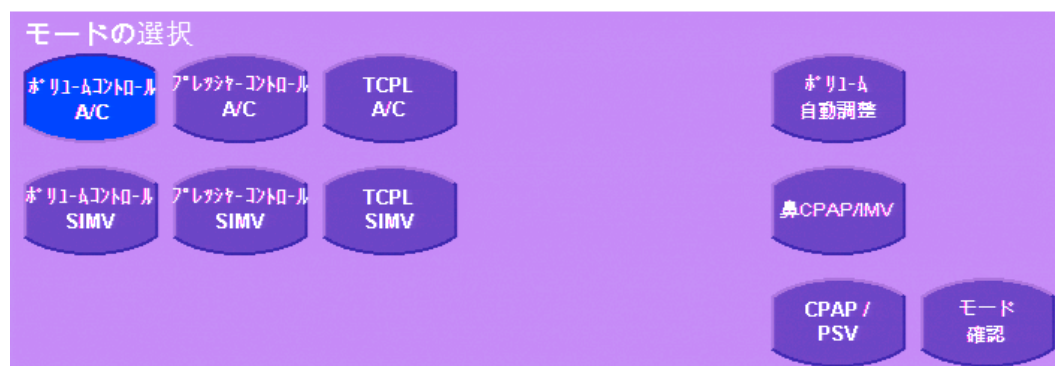


図 3-11: 新生児患者用モード選択画面(nCPAP なし)

Mode Select 画面に表示される選択肢は、呼吸タイプと換気供給モード（補助換気または制御換気を伴う量制限換気が Volume A/C として表示されます）です。APNEA バックアップ人工呼吸の選択肢は、CPA/PSV または APRV/BIPHASIC モードを選択すると表示されます。無呼吸バックアップは、補助調節、SIMV、APRV/BIPHASIC および CPA/PSV の全モードで動作可能です。

注記:

CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC（気道内圧解放換気）を選択した場合は、必ず次のことを実行してください。

1. CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC の主要および詳細設定を行います。
2. Apnea Setting キーを押して、無呼吸支援モードの呼吸タイプを選択してください。
3. 選択した無呼吸の呼吸タイプに対して、タッチ画面の下に表示されている主な制御アイコンと詳細設定を設定してから Mode Accept ボタンを押します。Mode Accept ボタンを押すと、無呼吸支援呼吸タイプの制御アイコンは非表示になります。CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC に必要な制御アイコンだけが表示されたまま残ります。無呼吸支援の設定を参照したい場合は、Mode ボタンを押して Apnea Settings を選択します。

換気量保証（VG）

換気量保証機能は、[SIMV（同期型断続強制換気）]および[Assist Control（補助・調節換気）]の両方の呼吸パターンで、新生児患者用サイズ設定の[PRESSURE（圧力）]と[TCPL（定常流+圧リリース）]換気モードでのみ使用できます。これは、操作者が目標の一回換気量に対して加えられる追加設定として機能します。設定した場合、一回呼気量を規定の目標換気量に近い値に維持するために、人工呼吸器は強制換気での制御圧を調整します。

注記：

換気量保証は新生児患者用サイズ設定の製品群でのみ利用でき、近位流量センサの使用が必要となります。近位流量センサの取り付け手順については AVEA® の取扱説明書を参照してください。

呼気タイプ

換気量保証での換気は次の通りです。

[Volume Guarantee（換気量保証）]を選択すると、[Insp Pres（吸気圧）]の制御が詳細設定となって[Volume（換気量）]設定が主要制御として表示され、人工呼吸器は規定の[Inspiratory Pressure（吸気圧）]でテスト換気を行います。

その後の換気の吸気圧は、人工呼吸器で1呼吸ごとに調整されます。監視された呼気一回換気量を設定目標に近く維持するために、圧力は、時間誘発性換気、患者誘発性換気、無呼吸バックアップ換気、および手動呼吸に対して別々に調整されます。

特定の制御機能

Flow Cycle（流量サイクル）

操作者が設定した最大流量率（流量サイクル）まで患者への流量が低下すると、[TCPL Volume Guarantee（定常流+圧リリースの換気量保証）]の呼吸の呼気相は終了します。

[Volume Guarantee（換気量保証）]実行中かつ[Flow Cycle（流量サイクル）]設定が0を上回る場合は、患者の流量の閾値を決定するために、その時点以前30秒間での監視された漏れ率が平均され、[Flow Cycle（流量サイクル）]の設定（流量サイクルの制御範囲の最大設定値）に追加されます。

[Volume Guarantee（換気量保証）]実行時には、[Pressure Control（圧制御）]の[Flow Cycle（流量サイクル）]は使用できません。

注記：

換気の流量サイクルにより、供給される換気量が少なくなる場合があります。この場合、換気量保証は、吸気圧上限よりも最大で3 cmH₂O 低い値まで供給圧を上げることで補整を図ります。呼気量がアラーム閾値を下回ると、[Expiratory Volume（呼気量）]アラームが作動します。

Volume Limit（換気量制限）

[Volume Guarantee（換気量保証）]実行時には、強制換気に[Volume Limit（換気量制限）]は使用できません。

Machine Volume（機械換気量）

[Volume Guarantee（換気量保証）] 実行時には、[Machine Volume（機械換気量）] は使用できません。

Volume Target（目標換気量）

デフォルト：監視された一回呼吸量（現行の換気モードに [Volume Guarantee（換気量保証）] を追加する場合や現在の設定圧で呼吸が供給されている場合）または 2mL（同モードおよび圧での呼吸が以前にない場合）

分解能：0.1 mL

精度：±（0.1mL+10%設定）

範囲： 2 ～ 300 mL（圧力+VGモード）
2 ～ 100 mL（TCPL+VG）

注記：

漏れが30%を上回ると、希望する [Volume Target（目標換気量）] の達成が難しくなるおそれがあります。

注記：

[TCPL（定常流+圧リリース）] モードの性質上、吸気時間および／または流量が不十分で [Volume Target（目標換気量）] を達成できない場合には、供給される換気量が減少することがあります。この場合、換気量保証は、吸気圧上限よりも最大で 3 cmH₂O 低い値まで供給圧を上げることで補整を図ります。呼吸量がアラーム閾値を下回ると、[Expiratory Volume（呼気量）] アラームが作動します。

Inspiratory Pressure（吸気圧）

VG（換気量保証）では、吸気圧は主要制御とはなりません。操作者が規定した吸気圧が換気量に対する高度制御となり、これが試験換気に使用されるとともに、特定のアラーム状況下のバックアップ圧力設定として機能します。

範囲：0～80 cmH₂O

デフォルト：VGを有効にする前の、圧力またはTCPLモードの圧力設定。

警告！

試験換気中や特定のアラーム状況下で一回換気量の供給が下回るかまたは上回ることを避けるため、[Advanced Controls（高度制御）] 画面の [Inspiratory Pressure（吸気圧）] 設定は、患者に対し適正なレベルに設定する必要があります。

Delivered Pressure（供給圧）

換気量保証の換気では、供給圧は操作者が設定した圧ではなく、設定された換気量を維持するために人工呼吸器によって供給される圧となります。

デフォルト：吸気圧 + PEEP（呼吸終末陽圧）

最低：PEEP（呼吸終末陽圧）+ 2 cmH₂O

最高：最高圧 - 3 cmH₂O

注記：

供給圧の呼吸間換気は、同様の誘発タイプ（時間誘発 対 患者誘発）の連続する呼吸間で 3 cmH₂O を超えてはなりません。

注記：

供給圧は、 $-3\text{ cmH}_2\text{O}$ の高圧限度設定に達すると制限されます。これが発生すると、[Volume Guarantee Pressure is Limited（換気量保証圧は制限されています）] のメッセージが表示されます。[Low Vte（低一回呼気量）] または [Low Ve（低分時換気量）] のアラームが作動することがあります。

アラームおよび安全システム**Y 形管センサの接続切断**

以下の全ての条件に該当する場合、アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動し、[FLOW SENSOR ERROR（流量センサエラー）] が表示されます。1) 新生児用流量センサを使用している、2) 換気量保証機能が有効、かつ、3) 監視された V_{Ti} （一回吸気量）が供給される純換気量の 20% を下回っている。この場合、システムは操作者が設定した [Inspiratory Pressure（吸気圧）] に戻ります。

アラーム遅延：呼吸3回分（もしくは、呼吸3回分より長ければ10秒、呼吸3回分より短ければ30秒）

アラーム優先順位：中

警告！

[Volume Guarantee（換気量保証）] 実行中に近位流量センサの接続を切るかまたは「流量センサエラー」の状態となると、人工呼吸器が [Inspiratory Pressure（吸気圧）] の規定値で圧換気を供給する原因となります。

Low Ppeak（低い最大気道内圧）

範囲：1 ～ 80 cmH_2O

デフォルト：5 cmH_2O

High Ppeak（高い最大気道内圧）

範囲：10 ～ 85 cmH_2O

デフォルト：30 cmH_2O

Low Expired Volume（低一回呼気量）

換気量保証を実行中で、かつ監視された一回呼気量が目標換気量の設定閾値を下回ると、アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動し、[LOW Vte（低一回呼気量）]が表示されます。

換気量閾値：目標換気量の90%

アラーム遅延：30秒または呼吸10回分（いずれか長い方）

アラーム優先順位：中

Limit volume（換気量制限）

設定された [Volume Target（目標換気量）] と当該時点より前の 30 秒間で平均された漏れ（割合で表される）に基づく吸気量が閾値を超える場合、VG 呼吸はすべて換気量によって循環されます。

[Volume Limit（換気量制限）] の計算は漏れの度合いによって異なります。

平均漏れ率が < 63% の場合：換気量制限 = (目標換気量 x 1.3) x ((1.1 x 漏れ) + 1)

平均漏れ率が ≥ 63%（63%以上）の場合：換気量制限 = 目標換気量 x 2.2

アラームの作動

次のアラームの作動中、換気の供給は中断され、VG 制御アルゴリズムは無効となります。アラーム状況が解決すると、VG 制御アルゴリズムはリセットされ、操作者が設定した吸気圧でテスト換気が供給されます。

Circuit Disconnect（回路切断）

Safety Valve Open（安全弁「開」）

Vent INOP（換気動作不能）

VG 制御アルゴリズムは、次のアラーム状況下では操作者が設定した吸気圧にリセットされ、アラーム状況が解決すると VG 制御アルゴリズムを再開します。

Low Ppeak（低い最大気道内圧）

Low PEEP（低い呼吸終末陽圧）

Flow sensor error（流量センサエラー）

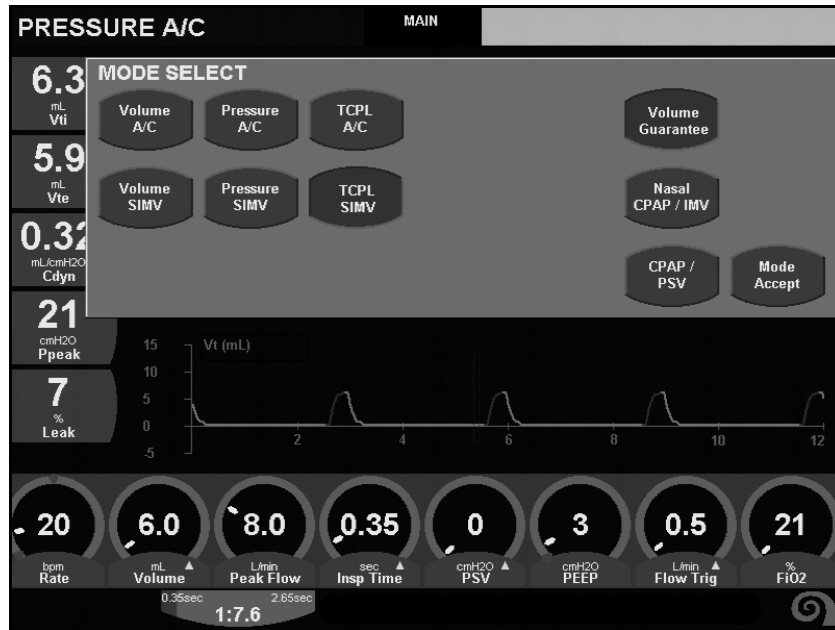
[Circuit Occlusion（回路閉鎖）] アラームが実行されていれば、VG 制御アルゴリズムは中断されます。状況が解決すると、VG 制御アルゴリズムは操作者が設定した吸気圧で再開します。

注記：

[Volume Guarantee（換気量保証）] 実行時には、[Low Tidal Volume（低一回換気量）]、[High Tidal Volume（高一回換気量）]、[Low Vte Alarm Sensitivity（低一回呼気量アラーム検知感度）] の設定は適用されません。

換気量保証の起動

1. [Volume Guarantee (換気量保証)] を起動するには、UIM 上の [Modes (モード)] メンブレン式ボタンを選択するか、[Current Mode Display (現在のモード表示)] の画面領域をタッチします。[Mode Select (モード選択)] ボックスが表示されます。



2. 希望のモード ([TCPL (定常流+圧リリース)] または [Pressure (圧)]) を選択し、さらに [Volume Guarantee (換気量保証)] も選択します。

注記：

[Volume Guarantee (換気量保証)] を選択すると [Inspiratory Pressure (吸気圧)] の主要制御が自動的に [Advanced Settings (詳細設定)] ウィンドウに移行し、[Volume (換気量)] 主要制御が表示されます。

現行の換気モードに [Volume Guarantee (換気量保証)] を追加する場合や現在の設定圧で呼吸が供給されている場合、最新の [Monitored Expired Tidal Volume (監視された一回呼吸量)] が [Volume (換気量)] のデフォルトとなります。現行の吸気圧設定での呼吸が以前にない場合、換気量のデフォルトは2mL となります。

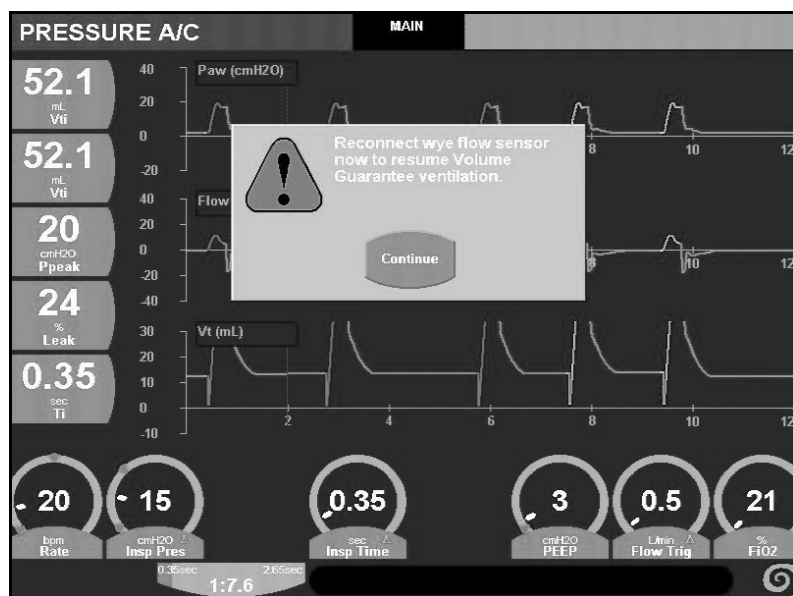
3. 規定の設定値を機器に適用し、[Mode Accept (モード承認)] を選択します。

警告！

試験換気中や流量センサの接続が切れている時に一回換気量の供給が下回るかまたは上回ることを避けるため、[Advanced Controls (高度制御)] ウィンドウの [Inspiratory Pressure (吸気圧)] 設定は、患者に対し適正なレベルに設定する必要があります。

警告！

[Volume Guarantee (換気量保証)] 実行中に近位流量センサの接続を切ったり回路から外したりすると、人工呼吸器が [Inspiratory Pressure (吸気圧)] の規定値で圧換気を供給する原因となります。



注記：

99%を上回る漏れでは、VTeは***を表示します。この条件の下では、VGアルゴリズムは圧力を調整せず、換気は前のレベルで継続します。

メッセージ

AVEA®メッセージバーの表示内容	原因
「Volume Guarantee Disabled (換気量保証が無効です)」	[Volume Guarantee (換気量保証)] 実行中に近位流量センサの接続が切断された場合、警告ボックスを閉じる前に流量センサを取り付け直さないと AACは無効となる。
「Volume Guarantee is only available in PRESSURE and TCPL modes (換気量保証は、圧モードおよび TCPL モードでのみ使用可能です)」	指定されている主要モードが [PRESSURE (圧)] または [TCPL (定常流+圧リリース)] でない場合に、モード画面で [Volume Guarantee (換気量保証)] を選択したため。 [Volume Guarantee (換気量保証)] がすでに有効になっている状態で [PRESSURE (圧)] または [TCPL (定常流+圧リリース)] 以外のモードを選択したため。
「Set Vol Target will increase delivered press and vol (目標換気量を設定すると供給圧と供給換気量が増加します)」	現行設定の20%を上回る [Volume Target (目標換気量)] を設定したため。
「Set Vol Target will decrease delivered press and vol (目標換気量を設定すると供給圧と供給換気量が減少します)」	現行設定の20%を下回る [Volume Target (目標換気量)] を設定したため。
「High Ppeak Limit < PEEP + 7 cmH ₂ O (呼吸終末陽圧上限 < PEEP + 7 cmH ₂ O)」	[Nasal CPAP / IMV (経鼻 CPAP / IMV)] モードが有効で呼吸数が「オフ」でない場合に、[High Ppeak (高い最大気道内圧)] アラーム制限値が「nCPAP + 2cmH ₂ O」の値より低くなる形で [High Ppeak] アラーム制限または nCPAP の設定を適用しようとしたため。
「Volume Guarantee pressure is limited. (換気量保証の圧力は制限されています)」	希望の一回換気量を供給するには、-3cmH ₂ O の [High Ppeak (高い最大気道内圧)] アラーム制限を超える圧が必要です。

トラブルシューティング

アラーム	優先度	考えられる原因	対応
LOW Vte (低一回呼気量)	中	TCPL での吸気時間または吸気流量が不十分	吸気時間および／または吸気流量を増やす
		TCPL の流量サイクルが原因で、吸気時間が短すぎる状態になっている	流量サイクル設定を上げる
		人工呼吸器の設定、抵抗および／または適合性の変更により、 [Delivered Pressure (供給圧)] が上限 (-3 cmH ₂ O の高圧限度 (±2 cmH ₂ O)) まで上昇している。	高圧限度を上げるかまたは患者の状態を確認する

呼吸タイプ

この節では、呼吸タイプの簡単な説明と、成人、小児、および新生児患者に使用できる人工呼吸モードの組み合わせについて説明します。

呼吸タイプには基本的に 2 種類あります。

- **強制呼吸**（設定済みの人工呼吸器パラメータに従って供給）
および
- **要請呼吸**（患者努力によって開始される）
どの呼吸も 4 つの変数で決定されます。
- **トリガ**（呼吸を開始します）
- **コントロール**（供給を制御します）
- **サイクル**（主な呼吸の終了）
- **制限**（二次的な呼吸の終了）

強制呼吸

強制呼吸はマシン、患者、またはオペレータが開始できます。AVEA が提供する強制呼吸には 4 つの種類があります。

1. 量制御呼吸は次のとおりです。

- 吸気流量による制御
- 設定済み換気量または最大吸気圧によって制限
- 換気量、流量、および時間によるサイクル

注記:

量制御呼吸は、成人および小児患者ではデフォルトの呼吸タイプです。

量制御換気での呼吸間要請システム

AVEA では、量制御換気時に呼吸間要請システムを使用できます。これは、要請があった一定の時間内に流量を増やすことのできる AVEA 固有の機能です。AVEA では、全呼吸周期を通じて 2 ミリ秒ごとに最高吸気圧（Ppeak）が計測され、PEEP + 2 cmH₂O または Ppeak - 2 cmH₂O の「仮想」圧力支援目標値が設定されます。

設定される仮想圧力支援の最小値は PEEP + 2 cmH₂O です。

最大値は設定された PEEP の 2 倍の値です。

人工呼吸器は、最大吸気圧（Ppeak）の値を監視すると同時に、以前の値と比較します。最大吸気圧（Ppeak）が 2 cmH₂O 減少すると、人工呼吸器は患者の要求を自動的に把握し、仮想圧力支援目標値の圧力で支援呼吸を提供するように切り替わります。この処理が実行されると設定された最大流量値の制限を受けないため、患者に必要な換気量を提供できます。

十分な換気量が供給されると、人工呼吸器によって吸気流量が参照されます。最大吸気流量が設定された最大流量より大きい場合、人工呼吸器は患者が流量を継続して要求していると判断し、吸気流量が最大吸気流量の 25% に落ち込んだ場合に呼吸周期を増加させます。最高吸気フローが設定流量と同じだった場合、人工呼吸器は患者の要求は満たされたものと判断し、換気量制御呼吸を終了します。

デフォルトではオンです。オフにするには、Volume Controlled Ventilation（従量式換気）の Peak Flow（最大流量）の詳細設定にアクセスします。

2. 圧制御呼吸は次のとおりです。

- 圧力（呼気 + PEEP）による制御
- 圧力（吸気 + PEEP + 限界）によって制限
- 時間または流量によるサイクル

3. TCPL（Time Cycled Pressure Limited：時間サイクルによる圧力制限呼吸）（新生児患者にのみ使用）は次のとおりです。

- 吸気流量によって制御
- 圧力（吸気 + PEEP）による制限
- 時間、吸気流量または換気量制限によってサイクル

注記:

TCPL 呼吸タイプは新生児患者にだけ使用できます。これは新生児患者用のデフォルト呼吸タイプです。

注記:

人工呼吸器の操作者は、最大吸気圧（Insp Pres か PSV+PEEP、または、APRV/BiPhasic のベースライン圧力、90 cm H₂O を超える）を設定できません。Ppeak > 90 cmH₂O と示すポップアップメッセージの画面上に送信されます。操作者は吸気圧および PEEP の両方またはどちらか一方の設定を、90 cmH₂O 未満または同等に変更する必要があります。

警告

TCPL 換気モードで使用する一分あたりの吸気流量が ≥ 15 リットルの場合は、付属品付き呼吸サーキットの吸気および呼気枝管の合計抵抗は、5 L/分で 4cmH₂O を超えないようにする必要があります。回路抵抗テストの実行方法については、「センサ仕様と回路抵抗」を参照してください。

4. PRVC（Pressure Regulated Volume Control：圧力調整量制御）呼吸は、設定済みの換気量に自動的に調節された圧力で供給される呼吸です。PSVC 呼吸は次のとおりです。

- 圧力（吸気 + PEEP）および換気量による制御
- 圧力（吸気 + PEEP + 限界）によって制限
- 時間または流量によるサイクル

PRVC 呼吸の操作は次のとおりです。

- PRVC を選択すると、減速した流量、換気量制御テスト呼吸、および 40 ミリ秒の一時停止を含んだ設定換気量が患者に供給されます。このテスト呼吸の間、要請システムは有効になっています。
- 次に人工呼吸器は、最初の圧制御呼吸に対するテスト呼吸の目標圧力値を、最終吸気圧力の値に設定します。
- 次以降の呼吸はすべて圧力制御呼吸として供給されます。吸気圧力は、以前の呼吸の動的コンプライアンスおよび設定された換気量に基づいて決定されます。

この吸気圧は、目標換気量を維持するために自動的に調整されます。連続した 2 呼吸間で許可される最大圧力変化は 3 cmH₂O です。1 回の呼吸で供給される最大換気量は、[Volume Limit（換気量制限）] 設定に基づいて決定されます。

テスト呼吸シーケンスは、次の事象のどれかが発生したときに開始されます。

- PRVC モードに切り替えたとき
- PRVC モードで設定換気量を変更したとき
- 設定した換気量制限値に到達したとき
- 供給換気量が設定換気量の 1.5 倍以上になったとき
- テスト呼吸のガス流が完了したとき
- スタンバイ終了
- 次のアラームのうちどれかが発生した場合
 - 高最大圧力アラーム
 - 低最大圧力アラーム
 - 低 PEEP アラーム
 - 患者用サーキット切断アラーム
 - I-Time Limit (吸気時間制限)
 - I : E Limit (I : E 制限アラーム)

注記:

PRVC または Vsync 時に流量サイクルが有効な場合、呼吸の呼吸流量サイクルはターゲットの換気量が供給された場合のみ発生します。これによって、供給される換気量を確保しながら呼吸共時性が可能になります。

注記:

要請型流量調整はすべての強制呼吸に対して有効です。人工呼吸器が供給できる最大吸気圧力は、高最大圧力アラームの設定によって制限されています。

要請呼吸

要請呼吸はすべて患者の反応によって開始され、患者の反応または時間によって循環し、圧力による制御となります。要請呼吸は、圧力支援換気 (PSV) または自発換気のどちらかで供給できます。要請呼吸が開始されると、画面の左上にある患者要求インジケータが黄色に点滅します。

1. PSV (人工呼吸圧力サポート)

PSV (人工呼吸圧力サポート) は要請呼吸であり、吸気中の圧力レベルが PSV レベル + PEEP にあらかじめ設定されています。成人および小児患者用の最小圧力支援値は PEEP + 2 cmH₂O で、設定された PSV 圧力値には依存しません。新生児患者用の最小圧力支援値は 0 (ゼロ) です。

PSV 呼吸調整は次のとおりです。

- 圧力 (設定済み PSV レベル + PEEP) による制御
- 圧力 (PSV レベル + PEEP) によって制限
- 時間 (PSV Tmax) または流量 (PSV サイクル) による循環

圧力支援換気は CPAP/PSV、SIMV、または APRV/BiPhasic モードが選択されている場合に有効になります。

注記:

人工呼吸器の操作者は、最大吸気圧（Insp Pres か PSV+PEEP、または、APRV/BiPhasic のベースライン圧力、90 cmH₂O を超える）を設定できません。Ppeak > 90 cmH₂O と示すポップアップメッセージの画面上に送信されます。操作者は吸気圧および PEEP の両方またはどちらか一方の設定を、90 cmH₂O 未満または同等に変更する必要があります。

2. 自発呼吸

成人および小児患者では、自発呼吸は吸気中の圧力レベルが PEEP + 2 cmH₂O にあらかじめ設定されている要請呼吸です。

新生児患者では自然呼吸は設定された PEEP 値で供給される要請呼吸です。

注記:

PSV レベルが不十分で患者の需要を満たせない場合には、自動トリガによって呼吸が早期に終了することがあります。このような場合には、PSV レベルを少し上げる必要があります。

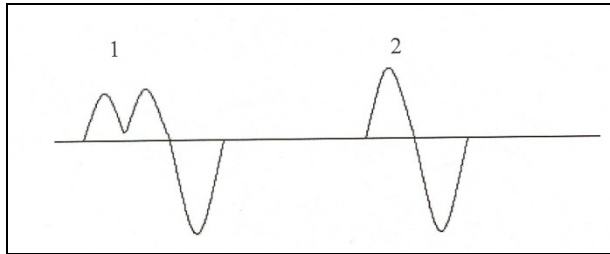


図 3-12: PSV 波形

図 3-12 の呼吸番号 1 は、PSV レベルが不十分で患者需要に応えられない場合に発生する流量追跡を表したものです。呼吸 2 は、PSV レベルを少し上げた後の解像度を示したものです（圧力追跡も同様に表示されます）。

換気モード

漏出補正

人工呼吸器は漏出補正システムと協調して動作します。このシステムは、患者との接触面で発生する基準漏出を補正します。漏出補正システムを有効にするには、**Setup** 画面に表示される **LEAK COMP** タッチ画面制御アイコンを使用してください。

人工呼吸支援制御 (A/C)

これはすべての患者タイプでのデフォルトモードです。補助制御換気モードで供給される呼吸はすべて強制呼吸です。この呼吸は次のどれかの方法で開始されます。

- 患者による呼吸努力が吸気トリガメカニズムを起動
- **RATE** 制御で設定した呼吸間隔の時間切れ
- オペレータが手動呼吸キーを押した場合

どのような呼吸の開始であっても、呼吸間隔タイミングメカニズムはリセットされます。患者が事前設定された呼吸率よりも早く呼吸している場合、それぞれの呼吸を開始することも可能です。患者が積極的に呼吸していない場合は、人工呼吸器は自動的にあらかじめ設定された間隔（設定済み呼吸数）で呼吸を供給します。

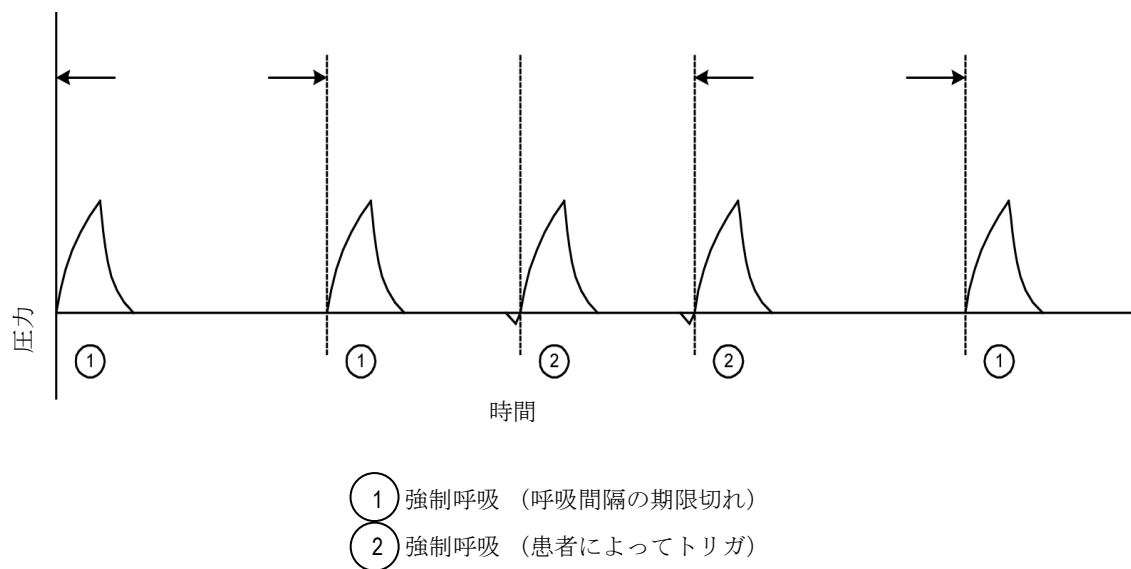


図 3-13: 支援制御人工呼吸波形

同期型断続強制換気 (SIMV)

SIMV モードでは、人工呼吸器は強制呼吸と要請呼吸の両方を提供できます。SIMV 「タイムウィンドウ」が開いていて次のどれかが発生している場合は、強制呼吸が供給されます。

- 患者の呼吸努力が検知された
- 呼吸努力が検知されないまま呼吸間隔が経過した
- 手動呼吸キーを押した。

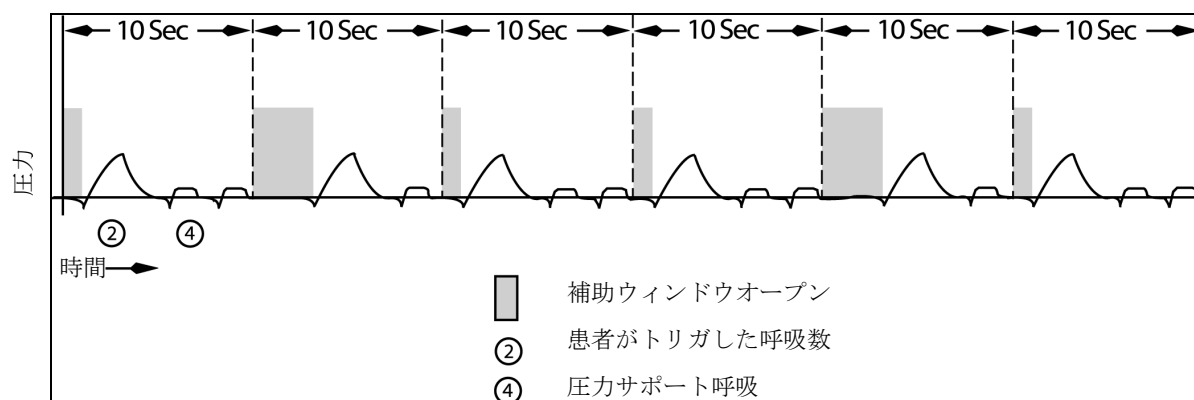


図 3-14: SIMV 波形

呼吸間隔は事前設定された呼吸数によって確定されます。設定呼吸数によって決定された間隔時間が経過した場合、または手動呼吸キーを押した場合、直ちにリセットされます。

気道内圧解放換気（APRV/BIPHASIC）

気道内圧開放換気（APRV：Airway Pressure Release Ventilation / BiPhasic）は、時間循環型圧力モードです。このモードを設定すると、2つの異なる基準圧力を患者の自発呼吸と同期させたサイクルで提供することができます。一定時間サイクルで2つの基準圧力を交互に提供することで、制御換気を継続させることができます。更に、患者の自発呼吸を楽にするために圧力支援機能を追加することもできます。

このモードでは、あらかじめ設定された2つの圧力レベルで患者が自発的に呼吸することができます。これらの圧力は **Pres High** と **Pres Low** 制御アイコンで設定できます。各圧力の**最大持続時間**は、**Time High** と **Time Low** 制御アイコンで設定できます。

また、オペレータは **Time High** と **Time Low** それぞれのトリガ (Sync) ウィンドウを表示しておく時間を設定することもできます。これらは **Time High** と **Time Low** 制御アイコンの詳細設定です。Sync ウィンドウの表示時間は設定済みの **Time High** と **Time Low** のセットにおいて 0% ～ 50% の間で調整できます（5% 単位で増加）。

人工呼吸器は低圧力と高圧力間の切り替えを、検知された吸気流または **T Low Sync** ウィンドウ内で検出される最初の吸気努力に同期させます。高圧力から低圧力への切り替えは **T High Sync** ウィンドウが開いてから最初に検知された**吸気の終わり**に実行されます。

注記:

Time High および **Time Low** に設定する値は、時間による圧力変化サイクルの**最大時間**です。実際の時間は、患者の自発呼吸のパターンおよび Sync ウィンドウ設定により変化します。

Sync の設定を 0% に設定すると、圧力レベルは設定時間に基づいてだけ切り替えられるようになり、患者の自発呼吸へは同期されません。

APRV / BiPhasic では Manual Breath ボタンは作動しません。

APRV/BIPHASIC の監視 PEEP は呼吸タイプと相対しています。自発呼吸がない場合、監視 PEEP は低圧力になります。自発呼吸がある場合、監視 PEEP は自発呼吸が生じた基準圧力に反映します。

APRV / BiPhasic で調整可能な PSV

APRV / BiPhasic には PSV（圧力支援換気）を調整する機能が備わっています。PSV は現在相の基準圧力より高い値で供給されます。PSV 呼吸は、**T High PSV**（**Time High** の詳細設定）を有効にすることで **Time High** の間にも使用できます。**T High PSV** を有効にすると、人工呼吸器によって **Time High** の間は低圧力と高圧力の両方に対して同じ PSV レベルが提供されます。

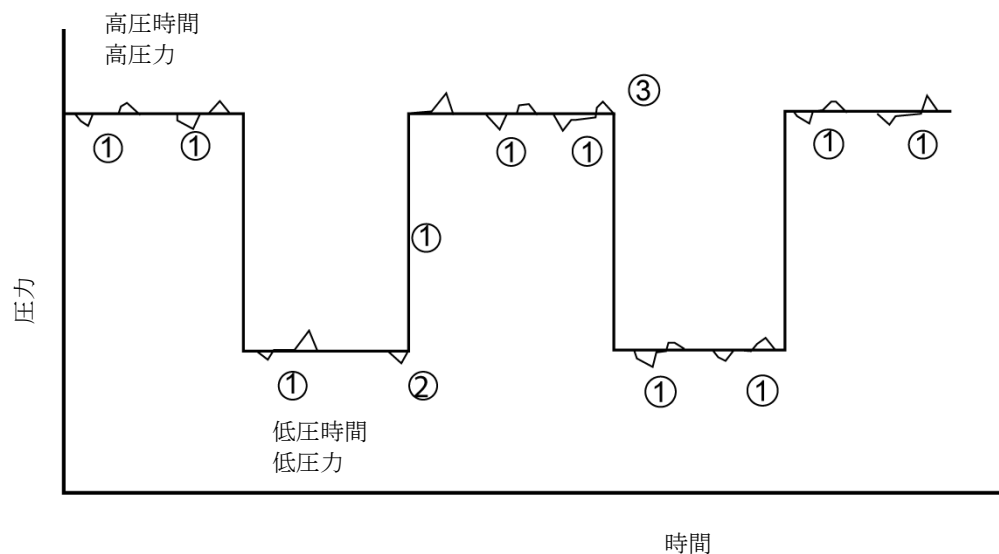
注記:

人工呼吸器の操作者は、最大吸気圧（**Insp Pres** か **PSV+PEEP**、または、APRV/BiPhasic のベースライン圧力、90 cmH₂O を超える）を設定できません。**Ppeak > 90 cmH₂O** と示すポップアップメッセージの画面上に送信されます。操作者は吸気圧および PEEP の両方またはどちらか一方の設定を、90 cmH₂O 未満または同等に変更する必要があります。高圧相 PSV がオフのときはこの 90 cmH₂O 制限警告は無効となります。

APRV / BiPhasic での無呼吸換気

APRV / BiPhasic では無呼吸換気を使用できます。患者が自発呼吸をしていない、または開始しようとしがない場合、あるいは無呼吸間隔よりも人工呼吸器に設定されている圧力変更間隔が長い場合、人工呼吸器は無呼吸を警告し、無呼吸換気設定に従い無呼吸換気を開始します。患者の自発呼吸または基準圧力変化が発生すると無呼吸アラームとタイマはリセットされ、人工呼吸器は APRV / BiPhasic 人工呼吸に戻ります。

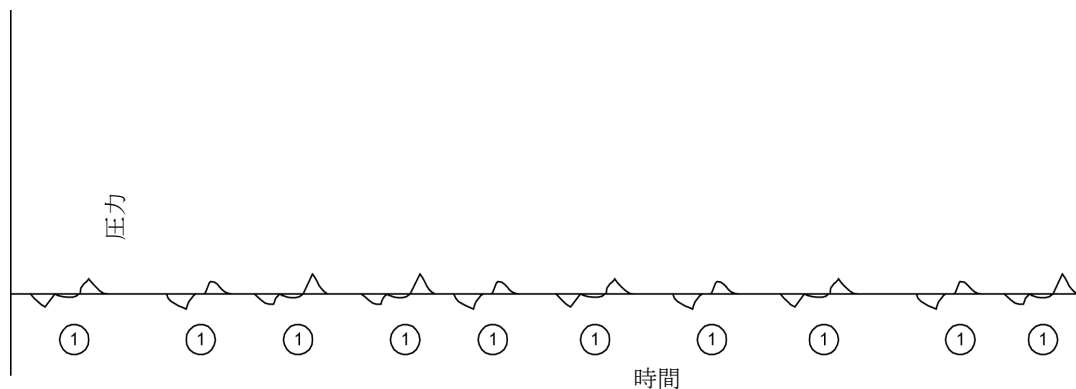
気道内圧解放換気（APRV/BIPHASIC）



- ① = 要請呼吸
- ② = 自然呼吸が高圧力への変更をトリガ
- ③ = 自然呼吸が低圧力への変更をトリガ

図 3-15: APRV / BIPHASIC モード

連続正気道内圧（CPAP）圧力支援換気（PSV）



① デマンド呼吸

図 3-16: CPAP 波形

CPAP/PSV モードでは、MANUAL BREATH キーが押されたり無呼吸バックアップ人工呼吸が作動したりしない限り、呼吸はすべて患者が開始したすべての要請呼吸となります。MANUAL BREATH キーが押されると、1回の呼吸が現在選択されている無呼吸バックアップ制御設定で供給されます。

Pressure Support（圧力サポート）は CPAP モードで有効です（要請呼吸ページの「76」参照）。

注意

CPAP/PSV モードを選択した場合は、必ず次の両方を実行してください。

1. 無呼吸支援用の呼吸タイプを選択してください。
2. タッチ画面の下部に表示されている制御アイコンを使って、選択した無呼吸支援呼吸タイプに対する値を設定してから **Mode Accept** ボタンを押します。**Mode Accept** ボタンを押すと、**無呼吸支援呼吸タイプの制御アイコンは非表示になります**。有効な制御と CPAP/PSV に必要な制御だけが表示されたまま残ります。無呼吸バックアップ換気の設定を参照するには、**Mode** ウィンドウを開いて **Apnea Settings** を選択します。

注記:

PSV レベルが不十分で患者の需要を満たせない場合には、自動トリガによって呼吸が早期に終了することがあります。このような場合には、PSV レベルを少し上げる必要があります。

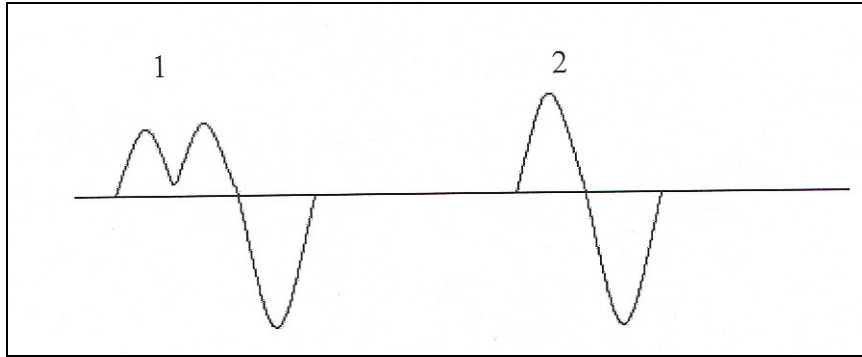


図 3-17: PSV 波形

図 3-17 の呼吸番号 1 は、PSV レベルが不十分で患者需要に応えられない場合に発生する流量追跡を表したものです。呼吸 2 は、PSV レベルを少し上げた後の解像度を示したものです（圧力追跡も同様に表示されます）。

非侵襲型換気

人工呼吸器は、標準型二重回路で非侵襲型喚起を実行することができます。この機能を使用の際は、漏出補整システムを有効にする必要があります。乳児の非侵襲型換気については第 6 章を参照してください。

注記:

非侵襲型喚起を使用の際は、空気孔の無いぴったりしたマスクを使用してください。マスク周囲からの過度の漏出は、人工呼吸器制御の不具合や切断アラームの作動の原因となります。

無呼吸支援換気

無呼吸支援は、補助制御、SIMV、CPAP/PSV、APRV/BIPHASIC のすべてのモードで有効となります。

補助制御または SIMV モードでの無呼吸支援換気

補助制御または SIMV モードの場合、無呼吸支援呼吸数は、オペレータが設定した強制呼吸数または無呼吸間隔設定のうち呼吸数の値の大きい方によって決定されます。

無呼吸間隔設定（Alarm Limits ウィンドウで設定）によって支援呼吸数が決定された場合、人工呼吸器は無呼吸状態が解消されるまでこの呼吸数で換気し続けます。

これ以外の無呼吸換気に対する設定は、補助制御モードおよび SIMV モードに設定済みの値が使用されます。

無呼吸換気は、次の判断基準のどれかに合致した場合に終了します。

- 患者が自発呼吸を始めた場合
- 手動呼吸が供給された場合
- 強制呼吸数が無呼吸間隔設定を超えた場合

注記:

無呼吸間隔タイマは、患者回路切断アラームの間は停止します。

CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC における無呼吸支援換気

CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC を選択した場合は、必ず次のすべてを実行してください。

1. CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC の主要および詳細設定を行い、
2. Apnea Settings キーを押して、無呼吸支援モードの呼吸タイプを選択します。成人または小児患者の場合は換気量または圧力タイプ、新生児患者の場合は換気量、圧力、または TCPL を選択します。
3. 選択した無呼吸支援換気の呼吸タイプに対して、タッチ画面の下部に表示されている主な制御アイコンと詳細設定を設定してから Mode Accept ボタンを押します。**Mode Accept** ボタンを押すと、無呼吸支援換気の制御アイコンは非表示になります。**CPAP/PSV** または **APRV / BIPHASIC** に必要な制御アイコンだけが表示されたまま残ります。

各モードで有効な無呼吸支援設定を図 3-18 から図 3-21 に示します。

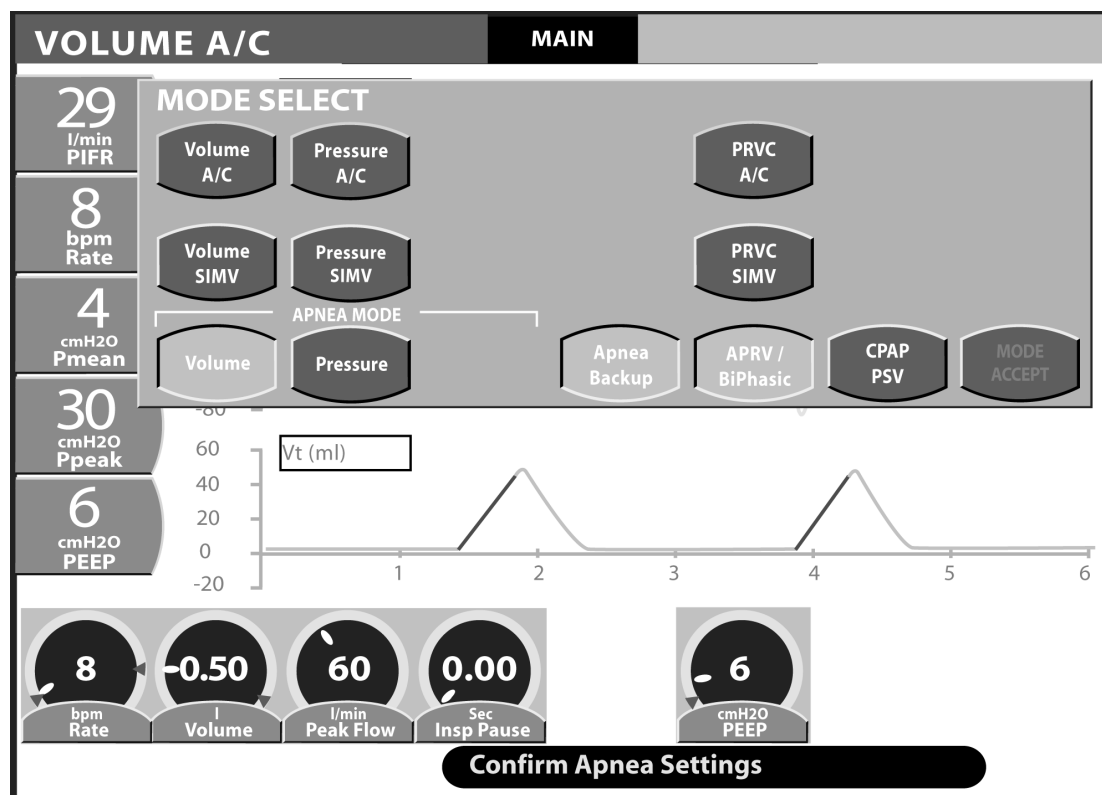


図 3-18: APRV / BIPHASIC モードでの換気量の無呼吸支援設定

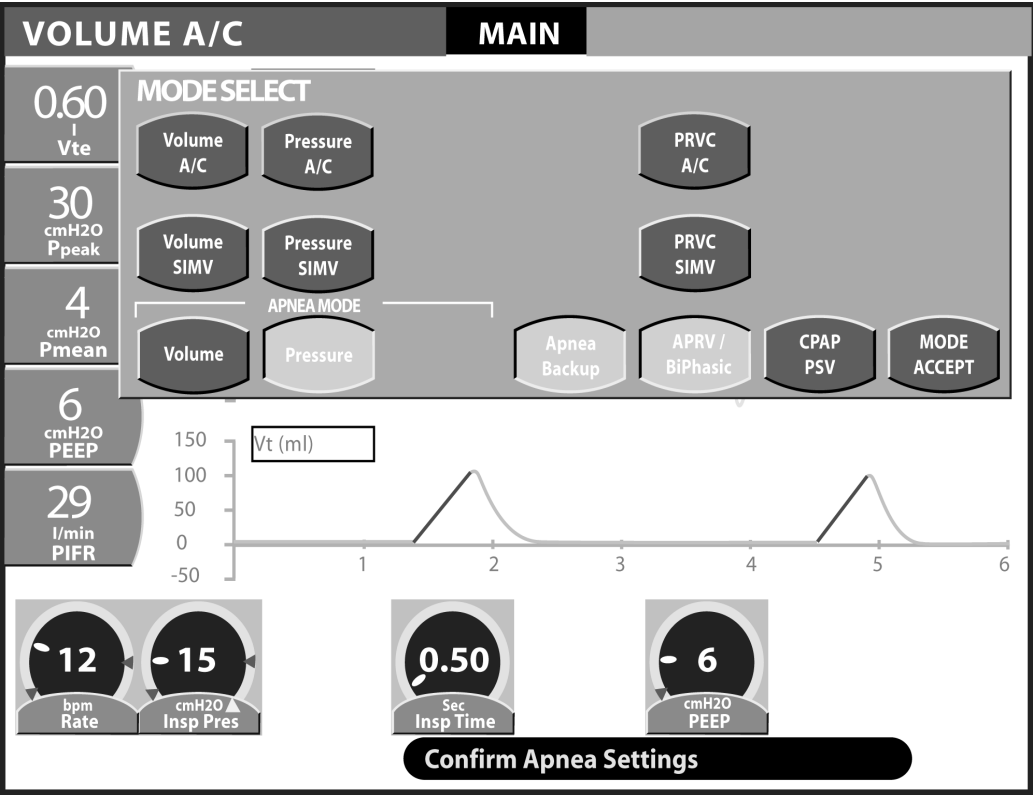


図 3-19: APRV / BIPHASIC モードでの圧力の無呼吸支援設定

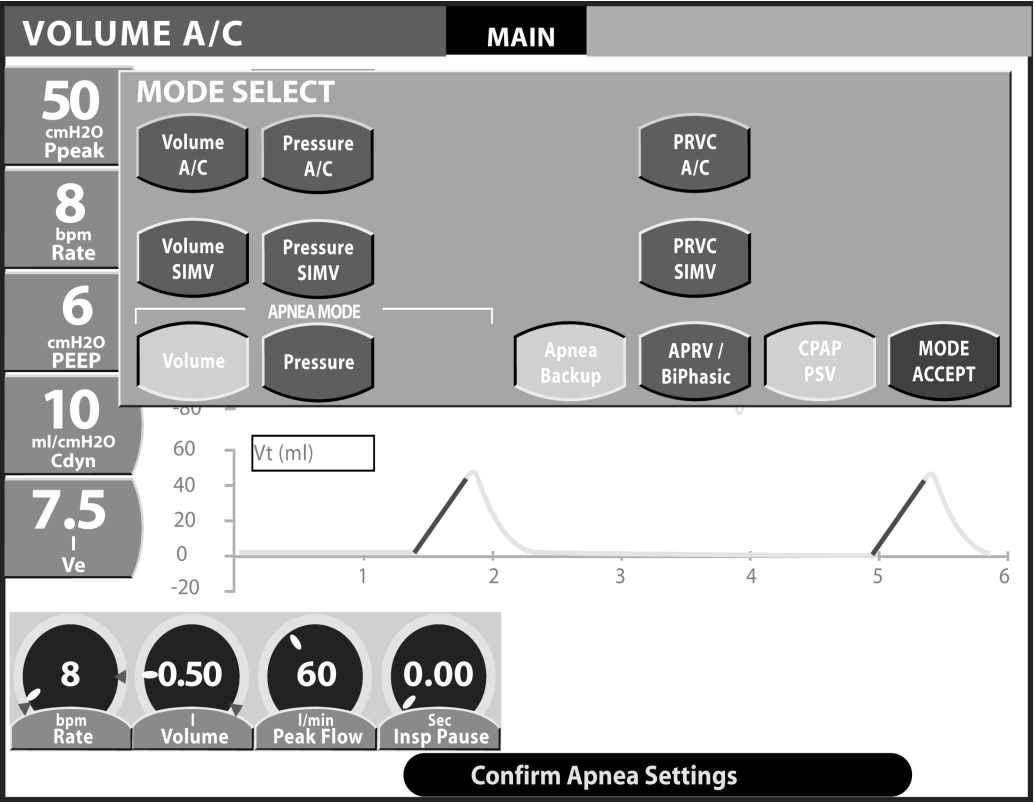


図 3-20 CPAP モードでの換気量の無呼吸支援設定

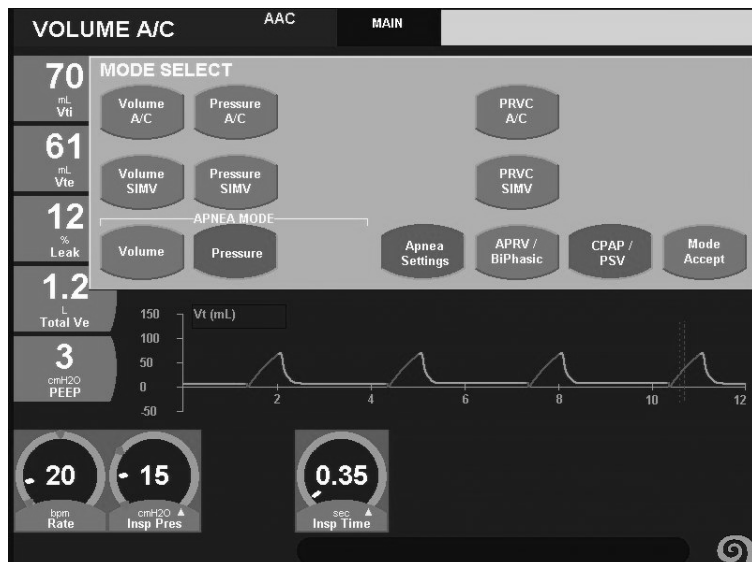


図 3-21: CPAP モードでの圧力の無呼吸支援設定

無呼吸換気は、次の判断基準のどれかに合致した場合に終了します。

- 患者が自発呼吸を始めた場合
- 手動呼吸が供給された場合
- APRV / BiPhasic におけるベースライン圧力が時間設定により変化した場合

無呼吸支援の設定を参照したい場合は、Mode ボタンを押して Apnea Settings を選択します。

注記:

ある制御モードでの換気から CPAP/PSV または APRV / BIPHASIC モードに変更した場合、変更前の無呼吸支援設定が変更後のモードでのデフォルトとなります。New Patient が選択された場合、各制御モードでのデフォルトの無呼吸支援設定は工場出荷時の設定と同じとなります。

注記:

無呼吸支援換気の間は、現在設定されている FiO₂ の値で酸素が供給されます。

スタンバイ

スタンバイを開始するには、UIMにある画面メンブレインボタン(横のアイコンを参照)を押します。



または



国際版

英語版

画面選択ボックスが表示されます (図 3-22)。



図 3-22: 画面選択

Standby を押します。次のメッセージが表示されます。

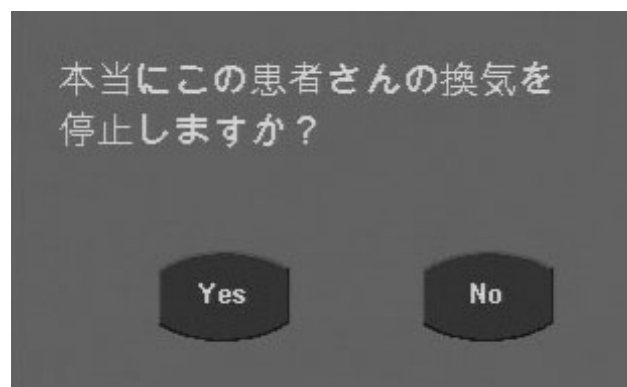


図 3-23: スタンバイメッセージ

Yesを選択すると、換気が停止し、安全弁が閉じて、2L分でガスを継続的に患者サーキットに供給し、図 3-23 で示されているメッセージが表示されます。

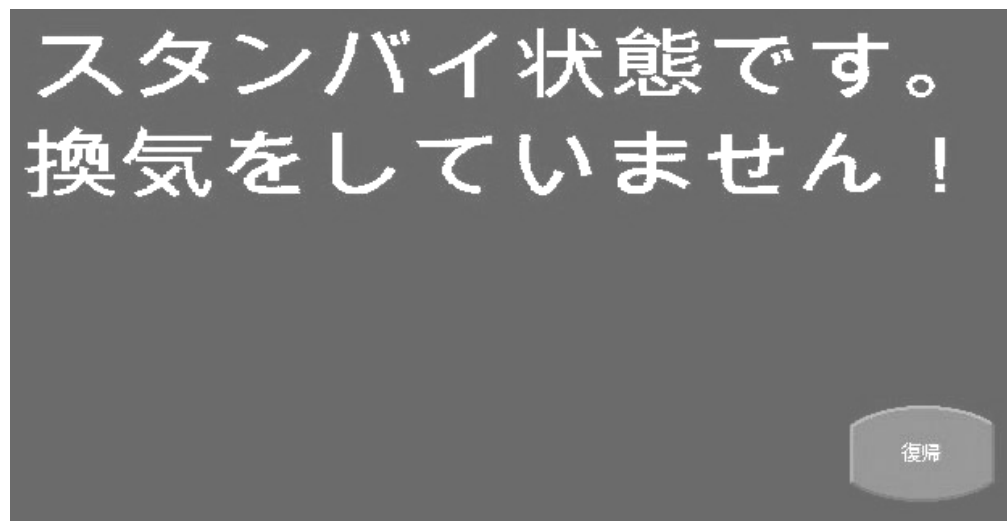


図 3-24 スタンバイ画面

患者の換気を開始するには **Resume** ボタンを押してください。人工呼吸器が、最近の設定で換気を再開します。必ず **Resume** ボタンを押して換気が再開してから、装置を患者に装着してください。

注意

スタンバイ状態の間供給される 2 リットルのバイアス流は、直接型加湿器が使用されていてスイッチが入ったままになっていた場合にサーキットの過熱を防ぐためのものです。バイアス量が人工呼吸器のサーキット全体に行きわたるように、Y 字カプラーはサーキットの呼気支管に直接差し込んでください。この処理をしておかないと、加湿器が動作したままに鳴っている場合に人工呼吸器のサーキットが損傷することがあります。加熱を防ぐのに毎分 2 リットルのバイアス流で充分かどうかはサーキットのメーカーに問い合わせてください。

注記:

スタンバイモードにすると、A/C 不足、O₂ 不足、空気不足、ガス不足などのいくつかのアラームが有効になります。

患者の体格に応じた呼吸タイプとモード

成人・小児患者用換気モード

成人および小児患者には次の呼吸タイプと換気モードが指定できます。モードを選択すると、タッチ画面の左上にその説明が表示されます。

表 3-1 成人と小児患者用の表示モード

表示モード	説明
量制御 A/C	補助換気時の量制御呼吸（成人・小児患者用デフォルト）
圧制御 A/C	補助換気時の圧制御呼吸
量制御 SIMV	SIMV（同期型断続強制換気）時の量制御呼吸および自発呼吸用の調整可能支援圧力レベル
圧制御 SIMV	SIMV（同期型断続強制換気）時の圧制御呼吸および自発呼吸用の調整可能支援圧力レベル
CPAP / PSV	圧力サポート人工呼吸装置使用時の連続陽気道圧（要請呼吸）
PRVC A/C	補助換気時の圧力調整量制御呼吸
PRVC SIMV	SIMV（同期型断続強制換気）時の圧力調整量制御呼吸および自発呼吸用の調整可能支援圧力レベル
APRV / BIPHASIC	2つの基準圧力を利用した自発要請呼吸または時間切り替えによる制御換気

新生児患者用換気モード

新生児患者には次の呼吸タイプと換気モードが指定できます。

表 3-2 新生児患者用の表示モード

表示モード	説明
量制御 A/C	補助換気時の量制御呼吸（成人・小児患者用デフォルト）
圧制御 A/C	補助換気時の圧制御呼吸
量制御 SIMV	SIMV（同期型断続強制換気）時の量制御呼吸および自発呼吸用の調整可能支援圧力レベル
圧制御 SIMV	SIMV（同期型断続強制換気）時の圧制御呼吸および自発呼吸用の調整可能支援圧力レベル
TCPL A/C	補助換気時の時間サイクルによる圧力制限呼吸（新生児患者用デフォルト）
TCPL SIMV	SIMV（同期型断続強制換気）時の時間サイクル型圧力制限呼吸および自発呼吸用の調整可能支援圧力レベル
CPAP / PSV	圧力サポート人工呼吸装置使用時の連続陽気道圧（要請呼吸）
経鼻 CPAP / IMV	断続強制換気使用時／非使用時における連続陽気道圧（要請呼吸）
圧制御 A/C + VG	補助換気（補助・調節換気）使用時の呼吸圧 + 調整可能な目標換気量（換気量保証）
圧制御 SIMV + VG	同期型断続強制換気 (SIMV) 使用時の呼吸圧 + 調整可能な目標換気量
圧制御 TCPL + VG	同期型断続強制換気 (SIMV) 使用時の呼吸圧 + 調整可能な目標換気量

主要呼吸制御アイコン

主要呼吸制御アイコンはオペレータが設定することのできる制御機能で、患者に提供される呼吸方法に直接影響します。これらの制御アイコンは AVEA LCD タッチ画面の下に表示されます。選択した換気モードで使用できる制御アイコンだけが表示されます。

表 3-3 主要呼吸コントロール

表示される制御アイコン	説明	範囲	精度
bpm Rate	1 分当たりの呼吸で表示される呼吸数	1 ~ 150 bpm (幼児/小児) 1 ~ 120 bpm (成人)	± 1 bpm
ml Volume	ml 表示の換気量	0.10 ~ 2.50 L (成人) 25 ~ 500 ml (小児) 2.0 ~ 300 ml (新生児)	± (0.2 ml + 設定の 10%)
cmH ₂ O Insp Pres	センチメートル単位の水圧で表示した吸気圧	0 ~ 90 cmH ₂ O (成人/小児) 0 ~ 80 cmH ₂ O (新生児)	成人/小児: ± 4cmH ₂ O + 5% 新生児: ± 3 cmH ₂ O + 2.5% (0.3 秒後に患者の Y 字型部位で終末吸気圧を測定)
L/min Peak Flow	1 分当たりのリットル表示の最高吸気フロー	3 ~ 150 L/min (成人) 1 ~ 75 L/min (小児) 0.4 ~ 30.0 L/min (新生児)	± 設定の 10% または ± (0.2 L/分 + 設定 10%) のうち高い方
sec Insp Time	秒表示の吸気時間	0.20 ~ 5.00 秒 (成人/小児) 0.15 ~ 3.00 秒 (新生児)	± 0.10 秒
sec Insp Pause	各量制御呼吸に対して有効な吸気一時停止を設定	0.0 ~ 3.0 秒	± 0.10 秒
cmH ₂ O PSV	センチメートル単位の水圧で表示した支援圧力	0 ~ 90 cmH ₂ O (成人/小児) 0 ~ 80 cmH ₂ O (新生児)	± 3 cmH ₂ O または ± 10% のうち高い方
cmH ₂ O PEEP	センチメートル単位の水圧で表示した呼気終末陽圧	0 ~ 50 cmH ₂ O	± 2 cmH ₂ O または設定の ± 5% のうち高い方
L/min Flow Trig	1 分当たりのリットル表示の呼吸フロートリガを設定	0.1 ~ 20.0 L/分	+ 1.0 ~ 2.0 L/分 (PEEP ≤ 30 cmH ₂ O 対象) + 2.0 ~ 3.0 L/分 (PEEP > 30 cmH ₂ O 対象) ± (0.2 L/分 + 設定の 10%) (Y フローセンサのみ)
% %O ₂	供給ガス内の酸素率を制御	21% ~ 100%	± 3% O ₂
cmH ₂ O Pres High	APRV / BIPHASIC モードで Time High 時間内に到達するベースライン圧力を制御	0 ~ 90 cm H ₂ O	± 3 cmH ₂ O
sec Time High	APRV / BIPHASIC モードで高圧設定を維持する時間を設定	0.20 ~ 30.0 秒	± 0.1 秒
sec Time Low	APRV / BIPHASIC モードで低圧設定を維持する時間を設定	0.20 ~ 30.0 秒	± 0.1 秒
cmH ₂ O Pres Low	APRV / BIPHASIC モードで Time Low 時間内に到達する基準圧力を制御	0 ~ 45 cmH ₂ O	± 2 cmH ₂ O または設定の ± 5% のうち高い方

な制御を有効にするには、タッチ画面のコントロールを直接押します。制御アイコンが強調表示（色が変更）され、有効になったことが示されます。

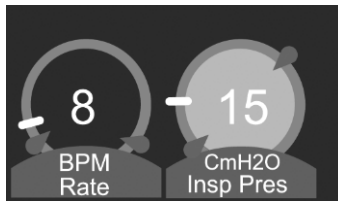


図 3-25: 強調表示された制御アイコン

協調表示した制御の設定を変更するには、タッチ画面の下側のデータダイヤルを回します（図 3-26）。時計回りに回すと選択した値が増加し、反時計回りに回すと減少します。

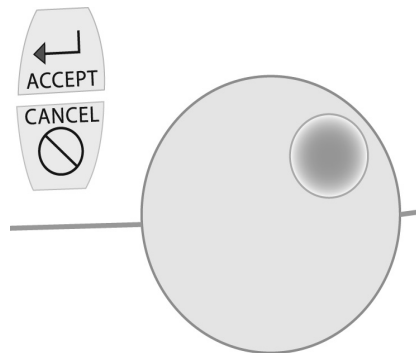


図 3-26 データダイヤル

表示された値を承認するには、タッチ画面で強調表示された制御アイコンを直接押すか、または制御ノブの横にある承認メンブレインボタンを押します。制御アイコンの色が通常色に戻り、人工呼吸器は新規設定で操作を開始します。キャンセルボタンを押した場合、または 15 秒以内に新規設定を承認しなかった場合、人工呼吸器は前の設定で操作を続行します。

主要呼吸制御機能の説明

呼吸数 (Rate)

呼吸数制御機能は呼吸間隔を設定します。この機能は換気モードに依存していて、選択したモードによって呼吸サイクル効果が異なります。

範囲：	1 ～ 150 bpm (新生児/小児)
	1 ～ 120 bpm (成人)
呼吸間隔：	(60/回) 秒
デフォルト：	12 bpm (成人)
	12 bpm (小児)
	20 bpm (新生児)

換気量 (Volume)

量制御呼吸は患者に対して事前設定された量のガスを供給します。吸気流量を含め、換気量と波形設定によって量制御呼吸の供給方法が決まります。

範囲：	0.10 ～ 2.50 L (成人)
	25 ～ 500 ml (小児)
	2.0 ～ 300 ml (新生児)
デフォルト：	0.50 L (成人)
	100 ml (小児)
	2.0 ml (新生児)
溜息：	1.5 x 換気量 (成人・小児だけ)

注記:

内臓コンプレッサから稼働している場合、人工呼吸器は、最大呼吸量を 2.0L にすることができます。構内空気システムで供給できる最大毎分呼吸量は最低 60L であり、内臓コンプレッサによる供給は 40L です。

吸気圧 (Insp Pres)

強制圧制御呼吸中、人工呼吸器はサーキット内の吸気圧を制御します。圧制御および TCPL 呼吸では、達成される圧力は事前設定された吸気圧に PEEP を足したものとなります。

範囲：	0 ～ 90 cmH ₂ O (成人・小児)
	0 ～ 80 cmH ₂ O (新生児)
最大フロー：	> 200 L/分 (成人)
	≤ 120 L/分 (小児)
	≤ 50 L/分 (新生児)
デフォルト：	15 cmH ₂ O

注記:

人工呼吸器の操作者は、最大吸気圧 (Insp Pres か PSV+PEEP、または、APRV/BiPhasic のベースライン圧力、90 cmH₂O を超える) を設定できません。P_{peak} > 90 cmH₂O と示すポップアップメッセージの画面上に送信されます。操作者は吸気圧および PEEP の両方またはどちらか一方の設定を、90 cmH₂O 未満または同等に変更する必要があります。

最大流量

最大流量は、強制呼吸中または TCPL 呼吸中の吸気相の間に供給される流量です。

範囲：	3 ～ 150 L/分	(成人)
	1 ～ 75 L/分	(小児)
	0.4 ～ 30.0 L/分	(新生児)
デフォルト：	60 L/分	(成人)
	20 L/分	(小児)
	8.0 L/分	(新生児)

吸気時間 (I-time)

I-Time 制御は、すべての強制圧力、TCPL、PRVC 呼吸に対して、吸気時間サイクル変数を設定します。

範囲：	0.20 ～ 5.00 秒	(成人・小児)
	0.15 ～ 3.00 秒	(新生児)
デフォルト：	1.0 秒	(成人)
	0.75 秒	(小児)
	0.35 秒	(新生児)

注記:

設定済みの吸気時間が V_t , F_P , と波形で決まる実際の吸気時間より長い場合は、吸気一時停止時間が呼吸に追加されます。この吸気一時停止時間の値は、設定済み吸気時間から実際の吸気時間を引いたものです。

吸気一時停止 (Insp Pause)

1回の量制御呼吸に対して有効になる呼吸一時停止時間を設定します。

設定した長さの吸気一時停止が量制御呼吸の各呼吸に対して実施されます。

範囲：	0.00 ～ 3.00 秒
デフォルト：	0.00 秒

PSV (圧力サポート)

PSV 制御は、圧力支援呼吸中の回路の圧力を設定します。

範囲：	0 ～ 90 cmH ₂ O	(成人・小児)
	0 ～ 80 cmH ₂ O	(新生児)
最大フロー：	> 200 L/分	(成人)
	≤ 120 L/分	(小児)
	≤ 50 L/分	(新生児)
デフォルト：	0 cmH ₂ O	

注記:

人工呼吸器の操作者は、最大吸気圧 (Insp Pres か PSV+PEEP、または、APRV/BiPhasic のベースライン圧力、90 cmH₂O を超える) を設定できません。P_{peak} > 90 cm H₂O と示すポップアップメッセージの画面上に送信されます。操作者は吸気圧および PEEP の両方またはどちらか一方の設定を、90 cmH₂O 未満または同等に変更する必要があります。

注記:

成人および小児患者では、圧力支援換気の値が 0（ゼロ）に設定されている場合でも、最低 PSV の PEEP より 2 cmH₂O 上が適用されます。

注記:

PSV レベルが不十分で患者の需要を満たせない場合には、自動トリガによって呼吸が早期に終了することがあります。このような場合には、PSV レベルを少し上げる必要があります。

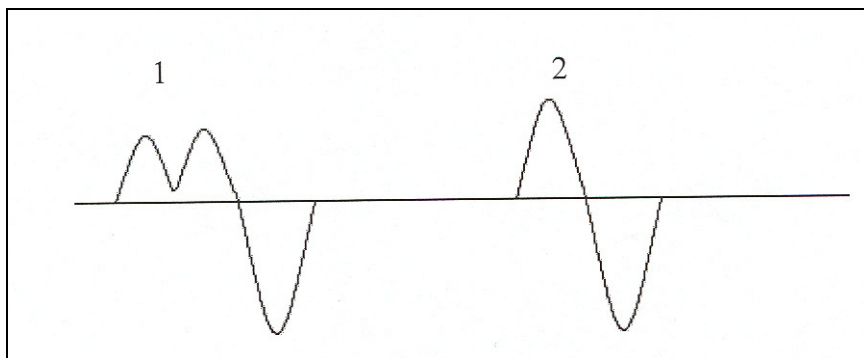


図 3-27: PSV 波形

図 3-27 の呼吸番号 1 は、PSV レベルが不十分で患者需要に応えられない場合に発生する流量追跡を表したものです。呼吸 2 は、PSV レベルを少し上げた後の解像度を示したものです（圧力追跡も同様に表示されます）。

注記:

人工気道補整システムが有効になっている間、監視中の気道内圧力（吸気）は設定値より高めになります。吸気圧力設定が 0（ゼロ）に設定されていても、人工気道補整を使用すると気管内チューブによる抵抗を補整するために高めの気道内圧力がかかります。

呼気終末陽圧（PEEP）

PEEP は、呼気終了時に患者回路で維持される圧力です。

範囲： 0 ～ 50 cmH₂O

デフォルト 6 cmH₂O （成人・小児）

3 cmH₂O （新生児）

注記:

人工呼吸器の操作者は、最大吸気圧（Insp Pres か PSV+PEEP、または、APRV/BiPhasic のベースライン圧力、90 cmH₂O を超える）を設定できません。Ppeak > 90 cm H₂O と示すポップアップメッセージの画面上に送信されます。操作者は吸気圧および PEEP の両方またはどちらか一方の設定を、90 cmH₂O 未満または同等に変更する必要があります。

注記:

PEEP（呼吸終末陽圧）測定値が操作者の規定した PEEP 値を大幅に上回る場合、人工呼吸器は回路閉鎖アラームを発することがあります。

吸気流量トリガ（Flow Trig）

吸気流量トリガ機構は、正味流量が吸気流量トリガ設定より大きくなると有効になります。正味流量は、[供給流量 □ 呼気流量]（または Y 字フローセンサ使用時の吸気流量使用時）として定義されています。吸気流量トリガが有効になると、呼吸中の呼気相でバイアス流の低い方の設定が患者用サーキットに供給されます。

範囲： 0.1 ～ 20.0 L/分

デフォルト： 1.0 L/分 （成人・小児）
0.5 L/分 （新生児）

*圧力トリガ（Pres Trig）の「101」も参照してください。

注意事項

近位フローセンサが使用されている場合は、センサが患者の Y 字型部位と人工呼吸器の接続点の両方に取り付け、AVEA が正しく機能することを確認してください。

注記:

吸気トリガ用に適切なバイアス流を確保するために、バイアス流設定は流量トリガしきい値より最低でも 0.5 L/分多く設定してください。

%O₂

% O₂ 制御機能は供給ガス内の酸素率を設定します。

範囲： 21 ～ 100%

デフォルト： 40%

注記:

%O₂ 制御機能は、Heliox 使用中の供給ガス内の酸素率を設定します。残りはヘリウムが供給されます。

高圧力（Pres High）

この制御機能は APRV / BIPHASIC モードで使用できます。この機能によって、Time High 時間中に到達する基準圧力が設定されます。

範囲： 0 ～ 90 cmH₂O

デフォルト： 15 cmH₂O

高圧時間

この機能は APRV / BIPHASIC モードでだけ使用でき、高圧力を維持する最大時間を設定します。

範囲： 0.2 ～ 30 秒

デフォルト： 4 秒

低圧時間

この機能は APRV / BIPHASIC モードでだけ使用でき、低圧力を維持する最大時間を設定します。

範囲： 0.2 ～ 30 秒

デフォルト： 2 秒

低圧力

この機能は APRV / BIPHASIC モードで使用し、Time Low 時間中に到達する基準圧力を設定します。

範囲： 0 ～ 45 cmH₂O

デフォルト： 6 cmH₂O

詳細設定

モードと主要呼吸制御機能を設定した後、現在の設定モードから詳細設定にアクセスして呼吸供給の精度を上げることができます。

詳細設定にアクセスする

詳細設定グループを表示するにはタッチ画面下部の **Mode** ボタンと **Setup** ボタンの間にある **Adv Settings** メンブレインボタンを押してください。ボタンの LED インジケータが点灯し、**Advanced Settings** 画面が表示されます。タッチ画面の下にある制御アイコンを押して強調表示して主要制御機能を選択すると、選択した制御機能で使える詳細設定が **Advanced Settings** 画面に表示されます。



図 3-29: 詳細設定インジケータ

注記:

詳細設定は一部の制御機能にだけ提供されています。

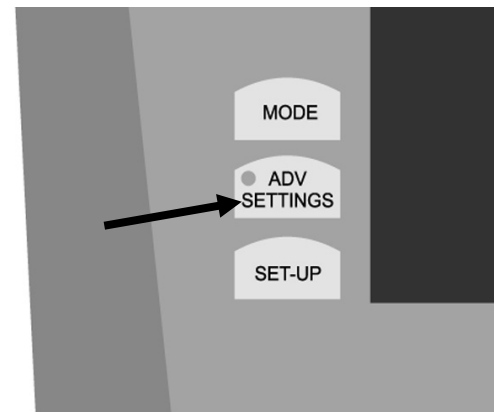


図 3-28: 詳細設定メンブレインボタン

詳細設定を持つ主要制御機能には、機能名の右の部分に黄色い三角形が示されています。

表 3-4 呼吸タイプとモードに対応する制御機能と詳細設定

呼吸タイプおよびモード	量 制 御 A/C	量 制 御 SIMV	圧 制 御 A/C	圧 制 御 SIMV	PRVC A/C	PRVC SIMV	CPAP PSV	APRV BIPHASIC	TCPL A/C	TCPL SIMV
主要制御機能										
RATE bpm	*	*	*	*	*	*	* 無呼吸 モード	* 無呼吸 モード	*	*
換気量 ml	*	*			*	*	* 無呼吸 モード	* 無呼吸 モード		
吸気圧 cmH ₂ O			*	*			* 無呼吸 モード	* 無呼吸 モード	*	*
最大流量 L/分	*	*					* 無呼吸 モード	* 無呼吸 モード	*	*
吸気時間 秒			*	*	*	*	* 無呼吸 モード	* 無呼吸 モード	*	*
吸気一時停止 秒	*	*					* 無呼吸 モード	* 無呼吸 モード		
PSV cmH ₂ O		*		*		*	*	*		*
PEEP cmH ₂ O	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
流量トリガ L/分	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
酸素率 %O ₂	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
高圧力 cmH ₂ O								*		
高圧時間 秒								*		
低圧時間 秒								*		
低圧力 cmH ₂ O								*		
各モードで 使用できる詳細 設定	Vsync*、 Vsync 上 昇*、溜息 **、波形、 バイアス 流、圧力 トリガ 換気量制 限 (Vsync= オン)、 流量サイ クル* 要請流量	Vsync*、 Vsync 上 昇*、溜息**、 波形、換気 量 制 限、 PSV 上昇、 PSV サイ クル、PSV Tmax、バイ アス流、圧 力トリガ 流 量 サ イクル 要請流量	機 器 換 気量、換 気 量 制 限、呼気 上昇、流 量 サ イ クル、パ イ ア ス 流、圧力 トリガ	機 器 換 気量、換 気 量 制 限、呼 気 上 昇、流 量 サ イ ク ル、PSV 上 昇、PSV サ イ ク ル、PSV 最 大 時 間、バイ アス流、 圧力トリ ガ	吸 気 上 昇、バイ アス流、 圧力トリ ガ 換気量制 限、流 量 サイクル	換 気 量 制 限、PSV 上 昇 PSV サイクル PSV Tmax バイアス 流、圧力 トリガ流 量サイク ル	換 気 量 制 限、PSV 上 昇 PSV サイクル PSV Tmax バイアス 流、圧力 トリガ	換 気 量 制 限、PSV 上 昇 PSV サイクル PSV Tmax バイアス 流、圧力 トリガ 高圧時間 Sync 高圧時間 PSV 低圧時間 Sync	換 気 量 制 限、流 量 サ イ ク ル、バイ アス流、 圧力トリ ガ	換 気 量 制限、流 量 サ イ クル、 PSV 上 昇 PSV サイ クル PSV 最 大 時 間 バイ アス流、 圧 力 ト リガ

* 成人・小児患者用に Vsync（同期型換気）が有効になっているときだけ使用可能** 成人・小児患者にだけ使用可能

詳細設定の特性と範囲

換気量制限 (Vol Limit)

Vol Limit は圧制限呼吸の換気量制限を設定します。患者に供給された換気量が設定済み換気量以上になると、呼吸の吸気相が終了します。

範囲：

通常：	0.10 ～ 2.50 L	(成人)
	25 ～ 750 ml	(小児)
	2.0 ～ 300.0 ml	(新生児)

デフォルト	2.50 L	(成人)
	500 ml	(小児)
	300 ml	(新生児)

Vol Limit は圧制限呼吸の換気量制限を設定します。患者に供給された換気量が設定済み換気量以上になると、呼吸の吸気相が終了します。

換気量制限は、圧力、PRVC/Vsync、ATCPL、およびPSV呼吸に対してのみ有効です。新生児患者に対して換気量制限を実施する場合はY字フローセンサが必要になります。近接フローセンサを使用する場合は（新生児、小児、成人患者すべて）、換気量制限はY字フローセンサで計測される吸気換気量によって有効になります。成人と小児患者でY字フローセンサが使用されていない場合は、換気量制限は吸気Y字サーキットの流量から求められます。換気量制限のしきい値に到達すると、人工呼吸器のアラームインジケータが黄色に点滅し、Volume Limit と表示されます。アラームインジケータは、人工呼吸器がボリューム制限しきい値より低い呼吸を供給するまではリセットできません。アラーム状態ウィンドウを消去するには、アラームリセットボタンを使用してください。

注意事項

近位フローセンサが使用されている場合は、センサが患者のY字型部位と人工呼吸器の接続点の両方に取り付け、AVEA が正しく機能することを確認してください。

注記:

過剰吸気流量が検知された場合、または人工呼吸器サーキットのコンプライアンスが高い場合は、換気量制限の設定値よりも高い換気量が供給されることがあります。これは、人工呼吸器のサーキットの反動によるもので、患者に換気量が多く供給されます。換気量制限の精度を確保するため、供給される換気量は常に監視してください。

機器換気量（Mach Vol）



機器換気量制御機能は、圧制御呼吸時に**人工呼吸器**が供給する最小換気量を設定します。この制御機能は、圧制御換気中には時間サイクル基準と共に常に使用されます。成人・小児患者に機器換気量を使用される場合は、サーキットコンプライアンスが補整されます。

範囲：

通常：	0.10 ～ 2.50 L	（成人）
	25 ～ 500 ml	（小児）
	2.0 ～ 300.0 ml	（新生児）
デフォルト	0 L	（成人）
	0 ml	（小児）
	0 ml	（新生児）

機器換気量を設定すると、人工呼吸器は設定した吸気時間内に機器換気量を供給するのに必要な減速吸気流量を計算します。圧制御呼吸の供給中に最大流量がこの計算された最大吸気流量にまで減速した場合、機器換気量が設定した量を満たしていなければ、人工呼吸器は設定した量が供給されるまで自動的に継続流に切り替えます。機器換気量が充分になると、人工呼吸器は呼気に切り替わります。圧制御呼吸の供給中に機器換気量が満たされた、または設定値を超えた場合、人工呼吸器は通常の圧制御呼吸に切り替わります。

この流量の変更中には吸気時間には変更がありませんが、最大吸気圧力は設定した機器換気量を満たすために増加されます。最大吸気圧力は高最大圧力アラーム設定によって決定されます。

注記:

機器換気量が設定されているときは **Pmax** は無効となります。圧制御換気で流量サイクルが有効になっている場合、人工呼吸器は機器換気量が満たさせるまでは流量サイクルを開始しません。機器換気量が **0**（ゼロ）に設定されていないと患者の体格を変更できません。

成人および小児患者用の機器換気量は（サーキットコンプライアンス補整は有効になります）、最小必須換気量を設定することで設定できます。

新生児患者に使用するには近接フローセンサが必要です。

- 最大吸気圧力を調整して必須換気量を満たします。
- 監視するパラメータとして **Vdel** を選択します。圧制御呼吸供給中の **Vdel**（機器からの補正されていない供給換気量）を読み取ります。
- 機器換気量を **Vdel** で計測された値と同じかやや下に設定します。このように設定しておくと、肺コンプライアンスがやや減少した際にも一定した機器換気量を提供できるようになります。

注意事項

近位フローセンサが使用されている場合は、センサが患者の Y 字型部位と人工呼吸器の接続点の両方に取り付け、AVEA が正しく機能することを確認してください。

注記:

肺コンプライアンスの急激な変化に対応するために、機器換気量は高めに設定し、換気量制限も設定しておいてください。

吸気上昇 (Insp Rise)

吸気上昇設定は強制呼吸中の圧力上昇カーブを制御します。この制御機能は相対制御で、1に設定すると高速、9に設定すると低速になります。

範囲： 1 ～ 9

デフォルト： 5

吸気上昇制御機能は TCPL 呼吸では無効です。

流量サイクル

流量設定は、圧制御呼吸の吸気相、TCPL または PRVC/Vsync 呼吸が終了する最大吸気流量（最大流量）率を設定します。

範囲： 0（オフ） ～ 45%

デフォルト： 0%（オフ）

流量サイクルは圧制御呼吸、PRVC/Vsync または TCPL 呼吸でのみ有効です。

注記:

PRVC または Vsync 時に流量サイクルが有効な場合、呼吸の呼吸流量サイクルはターゲットの換気量が供給された場合のみ発生します。これによって、供給される換気量を確保しながら呼吸共時性が可能になります。

注記:

圧制御呼吸中に流量サイクルが有効になっていると、人工気道補正を使用している場合は監視中の気道内圧（吸気）が設定値よりも高くなります。小児・成人モードでは、人工気道補正による吸気圧力設定が 0（ゼロ）に設定されていても高めの気道内圧がかかり、気管内チューブによる抵抗を補整します。

波形

量制御呼吸の供給中は、次のユーザ選択波形のどれかで流量が供給されます。方形波または減速波。デフォルト波形は減速波です。

スクエア波 (Sq)

この波形を選択すると、患者の吸気中、人工呼吸器は設定した最大流量でガスを供給します。

減速波 (Dec)

この波形を選択すると、人工呼吸器はピークフローで開始し、フローが設定したピークフローの 50% に減少するまでガスを供給します。

要請流量

従量式換気のイントラプレス要請システムを有効、無効にします。デフォルトのポジションはオンです。

注記:

患者の吸気要求が、**要請システムを止めた状態**で吸気制御時間と最小呼気時間を超えて停止した場合、自動トリガと二重トリガが生じる場合があります。これは、患者が、最小呼気時間後の呼吸トリガで得られる流量よりも多くの流量を要求することが原因です。患者の要求に合うよう吸気流量率を上げるか、要請システムをオンに戻すことで解決できます。

溜息

この設定をオンに設定すると、人工呼吸器は溜息量制御呼吸を提供します。溜息量制御呼吸は、100 回の呼吸毎に次の通常の量制御呼吸の代わりに行われます。

範囲:	オフ、オン (100 呼吸毎)
溜息ボリューム:	設定換気量の 1.5 倍
溜息呼吸間隔 (秒):	設定済み通常呼吸間隔 x 2 (支援モード) または 設定済み通常呼吸間隔 (SIMV モード)
デフォルト:	オフ

溜息呼吸は、成人および小児患者用補助モードおよび SIMV モードの量制御呼吸に対してだけ使用できます。

バイアス流

バイアス流制御機能は、呼吸の間に流れる予備流を設定します。さらに、この制御機能によって流量トリガに使用される基本流量も設定されます。

範囲:	0.4 ~ 5.0 L/分
デフォルト:	2.0 L/分

注記:

吸気トリガ用に適切なバイアス流を確保するために、バイアス流設定は流量トリガしきい値より最低でも 0.5 L/分多く設定してください。加熱を防ぐのに充分な量のバイアス流は、サーキットのメーカーに問い合わせてください。

圧力トリガ (Pres Trig)

これを下回ると吸気トリガ機構が有効になる PEEP 値を設定します。患者用サーキットの圧力が、PEEP 値から設定した圧力トリガレベル分だけ下回ると人工呼吸器が吸気に切り替わります。

範囲:	0.1 ~ 20.0 cmH ₂ O
デフォルト:	3.0 cmH ₂ O

Vsync

Vsync 呼吸は次のとおりです。

- 圧力 (吸気 + PEEP) および換気量による制御
- 圧力 (吸気 + PEEP + 限界) によって制限
- 時間によるサイクル Vsync 中の吸気時間は、最大吸気流量を設定することで間接的に決定されます。設定された吸気時間はメッセージバーに表示されます。

Vsync 呼吸の操作は次のとおりです。

Vsync を選択すると、減速した流量、量制御テスト呼吸、および 40 ミリ秒の一時停止を含んだ設定換気量が患者に供給されます。次に人工呼吸器は、目標圧力値をテスト呼吸の最終吸気圧時、または最初の圧制御呼吸時に設定します。次以降の呼吸はすべて圧力制御呼吸として供給されます。連続した 2 呼吸間で許可される最大圧力変化は 3 cmH₂O です。1 回の呼吸で供給される最大換気量は、換気量制限設定に基づいて決定されます。

テスト呼吸シーケンスは、次の事象のどれかが発生したときに開始されます。

- Vsync モードに切り替えたとき
- Vsync モードで設定換気量を変更したとき
- 設定した換気量制限値に到達したとき
- 供給換気量が設定換気量の 1.5 倍以上になったとき
- テスト呼吸のガス流が完了したとき
- スタンバイ終了
- 次のアラームのうちどれかが発生した場合
 - 高最大圧力アラーム
 - 低最大圧力アラーム
 - 低 PEEP アラーム
 - 患者用サーキット切断アラーム
 - Time Limit (吸気時間制限)
 - I : E Limit (I : E 制限アラーム)

Vsync モードは成人・小児患者にだけ使用できます。

注記:

PRVC または Vsync 時に流量サイクルが有効な場合、呼吸の呼吸流量サイクルはターゲットの換気量が供給された場合のみ発生します。これによって、供給される換気量を確保しながら呼吸共時性が可能になります。

注記:

最大流量制御機能は、人工呼吸器がテスト呼吸の時にだけ使用するガス流回数を設定します。人工呼吸器は、最大流量設定と吸気一時停止の値に基づいて Vsync 換気時の最大吸気時間を決定します。

Vsync 上昇

Vsync が有効になっている間、Vsync 上昇によって量制御換気中の圧力上昇の勾配を設定できます。範囲が高速 (1) から低速 (9) の相対制御です。

範囲 : 1 ~ 9
デフォルト : 5

PSV 上昇

この制御機能は圧力支援呼吸中の圧力上昇カーブを設定します。範囲が高速 (1) から低速 (9) の相対制御です。

範囲 : 1 ~ 9
デフォルト : 5

PSV サイクル

PSV 呼吸の吸気相が終了する最大吸気流量をパーセントで設定します。

範囲:	5 ~ 45%
デフォルト:	25% (成人/小児) 10% (新生児)

PSV Tmax

圧力支援呼吸の最大吸気時間を制御します。

範囲:	0.20 ~ 5.00 秒 (成人・小児) 0.15 ~ 3.00 (新生児)
デフォルト:	5.00 秒 (成人) 0.75 秒 (小児) 0.35 秒 (新生児)

高圧相シンクロ

Time High(高圧時間)のときに高圧相シンクロは各トリガ (Sync) の長さのウィンドウを確立します。高圧力から低圧力への切り替えは T High Sync ウィンドウが開いてから最初に検知された吸気の終わりに実行されます。

範囲:	T High (高圧時間) の設定を 5%増加した 0~50%
デフォルト:	成人および小児: 0%
乳児:	該当なし

高圧相 PSV

圧力サポートは、T High PSV を有効にすることで APRV / BiPhasic で Time High の間に使用できます。T High PSV を有効にすると、人工呼吸器によって Time High の間は低圧力と高圧力の両方に対して同じ PSV レベルが提供されます。

PSV (圧力サポート):	成人および小児 0~90 CcmH ₂ O
乳児:	該当なし
PIP > 90 cmH ₂ O を超えない。	
デフォルト:	成人および小児: オフ 乳児: 該当なし

低圧相シンクロ

Time Low(低圧時間)のときに低圧相シンクロは各トリガ (Sync) の長さのウィンドウを確立します。人工呼吸器は低圧力と高圧力間の切り替えを、検知された吸気流または T Low Sync ウィンドウ内で検出される最初の吸気努力に同期させます。

範囲:	T Low (低圧時間) の設定を 5%増加した 0~50%
デフォルト:	成人および小児: 0%
乳児:	該当なし

注記:

RSV 上昇、PSV サイクルおよび PSV Tmax は PSV レベルが 0 (ゼロ) に設定されていても有効になります。

単体肺人工呼吸器（ILV）

単体肺人工呼吸機能は2台の人工呼吸器の呼吸数だけを同期させて（呼吸数はマスタ人工呼吸器で設定）、その他の主要制御機能および詳細設定は各人工呼吸器で個別に設定するための機能です。ILVの実行中、マスタとスレーブ人工呼吸器を同じモードで実行する必要はありません。

AVEAでは、単体肺人工呼吸器（ILV）を接続するためのポートが備えられています。このコネクタは裏面パネルにあります（のCを参照）。ILV用にマスタ人工呼吸器の呼吸相に同期した5VDCの論理シグナルを出力します。

ILVを接続するには、CareFusion社が提供する専用の付属品ケーブルキット（部品番号16246）が必要です。

警告

標準 DB-25 ケーブルをこのソケットに接続しないでください。人工呼吸器の損傷の原因となります。このコネクタに対応した機能を使用するには、必ず専用のケーブルを使用してください。テクニカルサポートにご連絡ください。

単体肺人工呼吸器を有効にするには、「第2章 開梱とセットアップ」の「単体肺人工呼吸器のセットアップ」を参照してください。

注記:

ILVの実行中は、患者の安全を確保するため各人工呼吸器のアラーム制限が適切な値に設定されている必要があります。スレーブ人工呼吸器の無呼吸タイマと無呼吸換気の設定を確認してください。この設定は、マスタ人工呼吸器からの信号を喪失した場合に使用されます。

警告

両方の人工呼吸器の呼吸数はマスタ人工呼吸器によって設定されるため、スレーブ人工呼吸器でのその他の呼吸制御を設定する場合には呼吸に十分な時間が与えられるように注意を払ってください。

注意

マスタとスレーブ人工呼吸器を接続するケーブルが切断されると、スレーブ人工呼吸器によって信号が受信されなくなったことを示すアラームが発生します。この場合、患者への換気はマスタ人工呼吸器によってのみ現在の設定で供給されます。無呼吸タイマの無呼吸換気の設定時間を経過した時点で、スレーブ人工呼吸器は無呼吸換気を開始します。

第4章 モニタ、表示、および操作

グラフィック表示

グラフィック色

AVEAのグラフィックは赤、青、黄、緑、または紫のどれかに点灯します。これらの色はオペレータに呼吸供給に関する有用な情報を提供し、色の意味は波形およびループグラフィック表示で共通です。

赤は、強制呼吸の吸気に関する表示です。黄色は、補助または自発呼吸の吸気に関する表示です（補助呼吸または自発呼吸をしている患者は、モードインジケータの左角に現れる黄色の要請インジケータによっても示されます）。青は強制呼吸、補助呼吸、または自発呼吸の呼気相に関する表示です。1回の呼吸の呼気相で表示される緑の表示は、呼気フローセンサまたはY字フローセンサ（接続されている場合）で開放が発生したことを示します。紫は安全弁が開いたときに発生する安全状態を表しています。

波形

図4-1に示したように、3種類の波形を選択してメイン画面に同時に表示できます。

注記:

波形は回路コンプライアンスが小児および成人患者のサイズに合わせて補整されています。

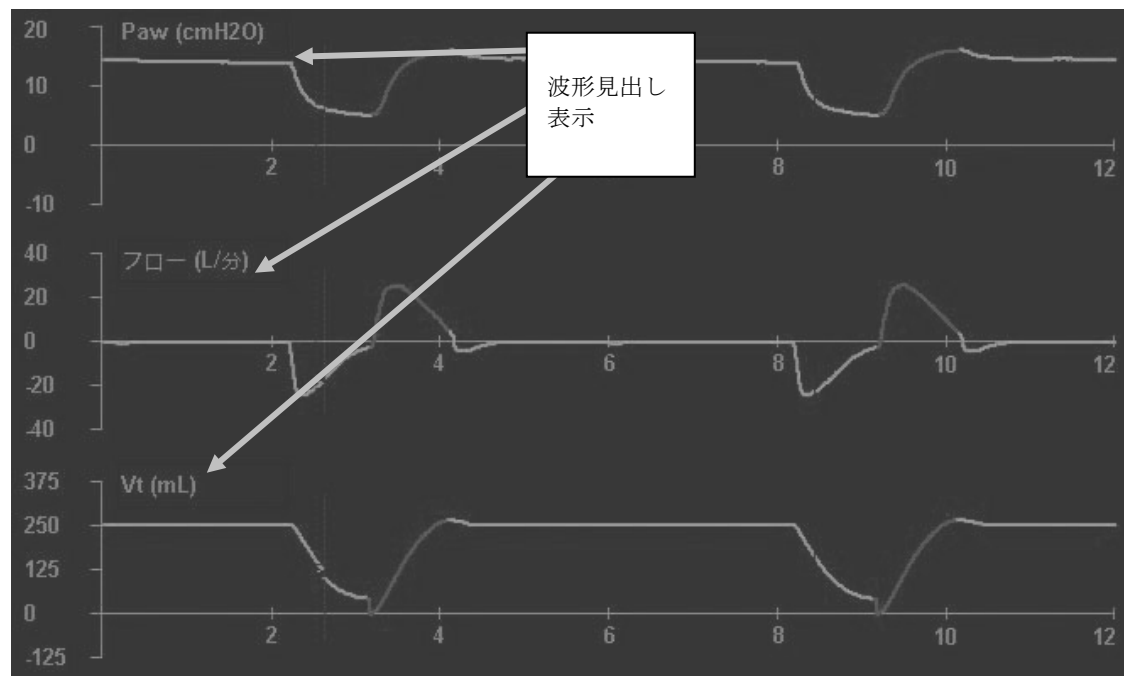


図4-1 メイン画面に表示した波形グラフ

タッチ画面の波形見出し表示を押して強調表示にすると、波形の選択をするスクロールメニューが表示されます（図 4-2）。

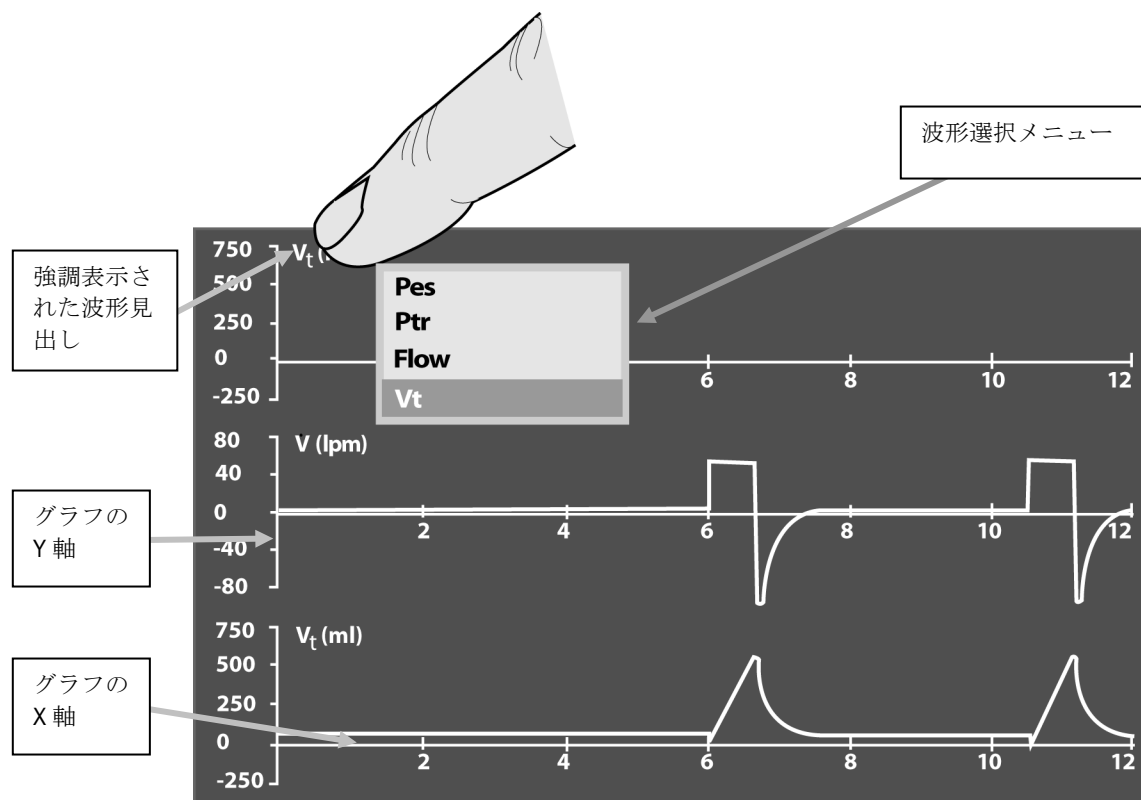


図 4-2: 波形選択

選択肢をスクロールするには、タッチ画面の下側のデータダイヤルを回します。選択するには、再度タッチ画面に触れるか、ここに示したデータダイヤルの横にある承認ボタンを押します。

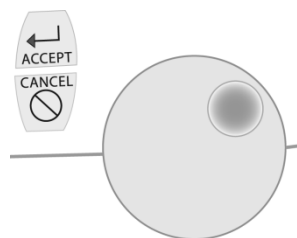


図 4-3: データダイヤル

各波形は持続して更新され、Print または Freeze メンブレインボタンを押すと静止します。

Print（印刷） ボタンを押すとデータがパラレルプリンタに出力されます。.

Freeze（静止） ボタンを押すと現在の画面は静止し、再び Freeze ボタンを押すまで画面は更新されません。

表 4-1 波形選択肢

見出し表示	表示される波形
P _{aw} (cm H ₂ O)	気道内圧
P _{insp} (cmH ₂ O)	機械のアウトレットの気道圧
P _{es} (cmH ₂ O)	食道圧
P _{tr} (cmH ₂ O)	気管圧
P _{tp} (cmH ₂ O)	肺圧差
Flow (L/分)	Flow (流量)
V _t (ml)	気道換気量
F _{exp}	呼気流量
F _{insp}	吸気流量
PCO ₂	呼吸サイクルの CO ₂ 値
Analog 0 (アナログ 0)	アナログ入力目盛りに基づく
Analog 1 (アナログ 1)	アナログ入力目盛りに基づく
PCO ₂	呼吸サイクルの CO ₂ レベル

軸の範囲

グラフに表示されている目盛り（縦軸）と掃引速度（横軸）も、タッチ画面で変更できます。表示範囲を変更するには、表示グラフのどちらかの軸を押して強調表示します。協調表示した軸はタッチ画面の下データダイアルを使って変更できます（図 4-3）。変更を承認するには、強調表示した軸をもう一度押すか、Accept ボタンを押します。

時間範囲

- 0 ～ 6 秒
- 0 ～ 12 秒
- 0 ～ 30 秒
- 0 ～ 60 秒

ループ

ループ画面へのアクセス

ループ画面を表示するには、UIM のタッチ画面の左にある Screens メンブレインボタンを押してください。ボタンにはここに示したアイコンが付いています。ボタンにはここに示したアイコンが付いています。



国際版

または



英語版

表示されたオプションから、LOOP を選択します。



図 4-4: 画面選択

ループの選択

人工呼吸器は次の中から選択された 2 種類のループをリアルタイムで表示します。

- **Vt-Flow** 流量・換気量ループです。吸気流量／換気量近接フローセンサが使用されている場合は、近接フローセンサの測定値に基づいた値が使用されます。すべての患者で使用できます。
- **PAW - Vt** 気道内圧・換気量ループです。すべての体格の患者で使用できます。
- **PES - Vt** 食道圧 対 換気量ループです。このループの表示には食道カテーテルが必要で、成人および小児患者でだけ使用できます。
- **PTR - Vt** 気管内圧 対 換気量ループです。このループの表示には気管カテーテルが必要で、成人および小児患者でだけ使用できます。
- **P_INSP - Vt** 吸気圧 対 換気量ループです。
- **P_{Tp} - Vt** 肺圧差 対 換気量です。このループの表示には食道カテーテルが必要で、成人および小児患者でだけ使用できます。
- **PCO₂ / Vte** 呼気 CO₂ 対 呼気 Vt

注記:

ループは回路コンプライアンスが小児および成人患者のサイズに合わせて補整されています。

ループを比較する静止ボタンを使用する

ループ画面を静止させて、比較のための参照ループを選択できます。静止ボタンを再度押してリアルタイムデータのリフレッシュを再開すると、選択したループがリアルタイム画像のバックグラウンドに残ります。

参照ループを作成するは、図 4-6、図 4-7、および図 4-8 を参照して次の手順に従ってください。

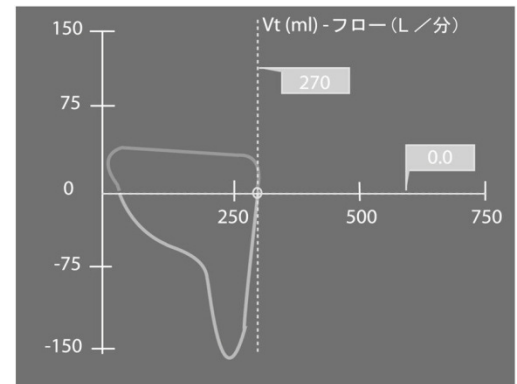


図 4-5: 静止した流量・換気量ループ

ループを保存する

Freeze ボタンを押して参照したいループを静止させ、静止したグラフィック表示の下、**右側**のバーにある **Save Loop** タッチ画面を押します (図 4-6)。



図 4-6: 参照ループのオンとオフボタン (オフ)

このボタンは選択したループをメモリに格納し、図 4-7 に示したグラフィック表示の下、**左側**のバーにあるフィールドに時間参照を配置します。一度に合計 4 つのループを保存できます。5 番目のループが保存されると、一番古いループが削除されます。



図 4-7: 保存済みループ表示

参照ループを作成する

参照用に使用する保存済みのループを示す**左側**のバーにあるタッチ画面フィールドの上から、直接タッチ画面を押します。フィールドが強調表示されます (図 4-7)。**右側**のバーにある Ref Loop ON/OFF フィールド (図 4-6 および図 4-8) を押して、参照ループを有効にします。



図 4-8: 参照ループのオン/オフボタン (オン)

Freeze ボタンを再度押すと、参照ループがバックグラウンドに残り、現在のループがリアルタイムでその上に表示されます。参照ループを無効にするには、画面を再び静止させて図 4-8 に示した Ref Loop On/Off ボタンを押します。

操作

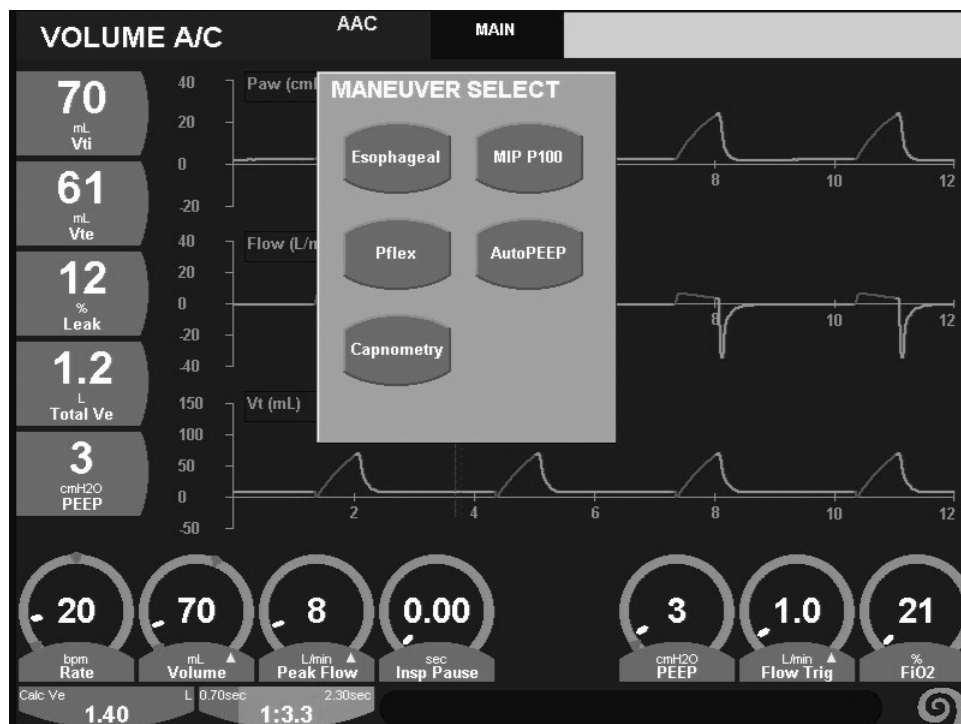


図 4-9: 操作の選択

AVEAは様々な呼吸システムの操作が実行できます。操作機能は、画面メニューから **Maneuvers**（操作）画面を選択して使用できます。モデルにより、食道圧、MIP/P₁₀₀、変曲点（P_{flex}）、および自動PEEP_{AW}などの操作が可能です。各操作画面には、全制御アイコン、モニター、および指定した操作に関する波形またはループグラフィックが含まれます。

注記:

新生児患者には使用できません。操作中に動作しないアラームがある場合があります。

注記:

AutoPEEP または Pflex の操作を開始すると Apnea 換気が終了します。

食道圧操作画面

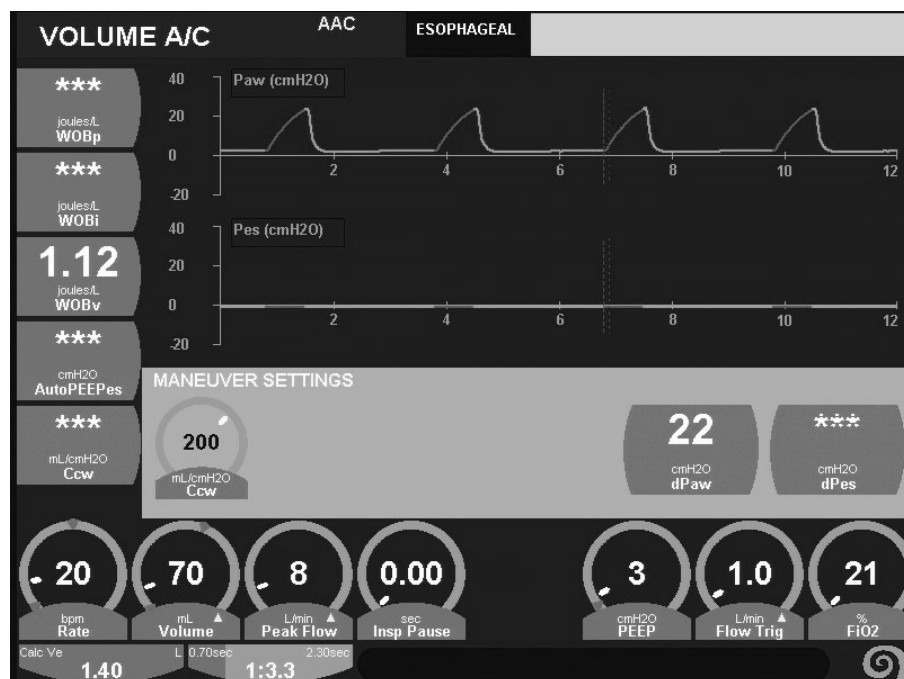


図 4-10: 食道圧操作設定

コントロール



図 4-11: 食道バルーンのサイズと種類の選択

バルーンのサイズと種類の選択

バルーン延長チューブを接続すると、Esophageal Balloon Size and Type（食道バルーンのサイズおよび種類）ダイアログボックスが表示されます。バルーンテストを行う前に、使用を考えているバルーンのサイズと種類を選択する必要があります。

注記:

バルーン延長チューブを外してしまうと、再度バルーンのサイズと種類を選択し、バルーンテスト手順を繰り返す必要が生じます。

バルーンのサイズまたは種類を変更するには、バルーン延長チューブを一旦外してから再接続し、Esophageal Balloon Size and Type（食道バルーンのサイズおよび種類）ダイアログボックスを開く必要があります。

使用対象でないバルーンのサイズおよび種類を選択すると、バルーンテストに失敗する可能性があります。

バルーン漏出／サイズテスト

バルーンテストでは、バルーンカテーテルの完全性とサイズを確認します。人工呼吸器は、画面下部のメッセージバーに Pass（合格）または Fail（不合格）を表示します。

バルーンテストで合格しなかった場合、すべての接続部を点検して安全性の確認を行い、バルーンの完全性を評価する必要があります。

注記:

バルーンテストは、患者の体内にバルーンを挿入せずに行ってください。

バルーン注入の開始および停止

Start（開始）キーを作動すると、食道圧測定開始前に、人工呼吸器は下記の量をカテーテルに供給します。

成人用カテーテル： 0.5 ～ 2.5 mL

小児用カテーテル： 0.5 ～ 1.25 mL

人工呼吸器は、30 分ごとにバルーンから空気の除去および補充を行い、測定の精度を維持します。

Stop（停止）キーを作動すると、患者からカテーテルを外す前に、人工呼吸器はバルーンから空気を除去します。

注記:

バルーンは、患者の体内に挿入する前に膨張させないでください。バルーンを患者の体内から外す前に、空気を除去する必要があります。

胸部壁コンプライアンス (Ccw)

あらかじめ設定されている胸部壁コンプライアンス (Ccw) で、人工呼吸器が呼吸仕事量を計算します。

範囲： 0 ～ 300 ml/cmH₂O

解像度： 1 mL/cmH₂O

デフォルト： 200 mL/cmH₂O

アラーム

食道圧操作中は、使用可能な全てのアラームが有効です。

食道圧操作を実行する

食道圧の測定には、食道圧バルーンが必要です。バルーンは、CareFusion から購入できます。

操作画面メニューから Esophageal（食道圧）を選択する

患者の体内にバルーンを挿入する前に、バルーンテストを行う必要があります。第2章に記載の通り、食道圧バルーンの延長チューブを AVEA の EPM パネルに接続します。パッケージから新しい食道圧バルーンを取り外し、延長チューブの患者側にあるピンで固定されたコネクタに接続します。

バルーンを掛けますが、バルーンが操作画面に触ったり **Balloon Test**（バルーンテスト）ソフトキーを押さないようにしてください。人工呼吸器は、バルーンの空気の除去、適切な仕様範囲までの注入、バルーンの圧力測定、空気の除去を行うことによって、漏出テストを実行します。テスト終了後、メッセージバーに **Pass**（合格）または **Fail**（不合格）が表示されます。

バルーンが漏出テストに合格しなかった場合、バルーンに損傷がないか確認し、必要に応じて交換します。バルーンに損傷が無い場合、バルーンと延長チューブのコネクタを全て確認し、テストを繰り返してください。

注記:

バルーンテスト合格後にバルーンを取り外すと、再度テストを行う必要が生じます。

漏出テストに合格したら、バルーンを患者に挿入することができます。正確な測定を行うため、バルーンを正しい位置に挿入することが絶対に必要です。挿入中の波形生成により、正しい位置確認の情報が得られます。鼻の先端から耳たぶの下部までの距離と、耳たぶから剣状突起の先端の距離を測ると、おおよその位置が決まります。

1. 食道の圧力波形は、陽圧呼吸中にはポジティブになり自発呼吸中にはネガティブになる気道圧と関連します。
2. 食道のトレースには、心臓活動を表す小さな振動を示す場合があります。

3. 上記の基準で取り付けると、閉塞技術によりバルーンの適切な位置を確認できます。これには、気道の閉塞、そして気道圧と食道圧の類似性を比較させる必要があります。

バルーンを挿入し作動させたら、人工呼吸器は、バルーンに適切なレベルまで注入し、データのモニタリングを開始します。モニタ値の精度を確実にするため、人工呼吸器は自動的に、30分ごとにバルーンの空気除去および補充を行います。

警告

食道のバルーン挿入は、食道バルーン使用の禁忌として、患者を査定している医師の指示に従って行う必要があります。

警告

食道バルーンの不正な挿入は、モニタ値の精度に影響します。

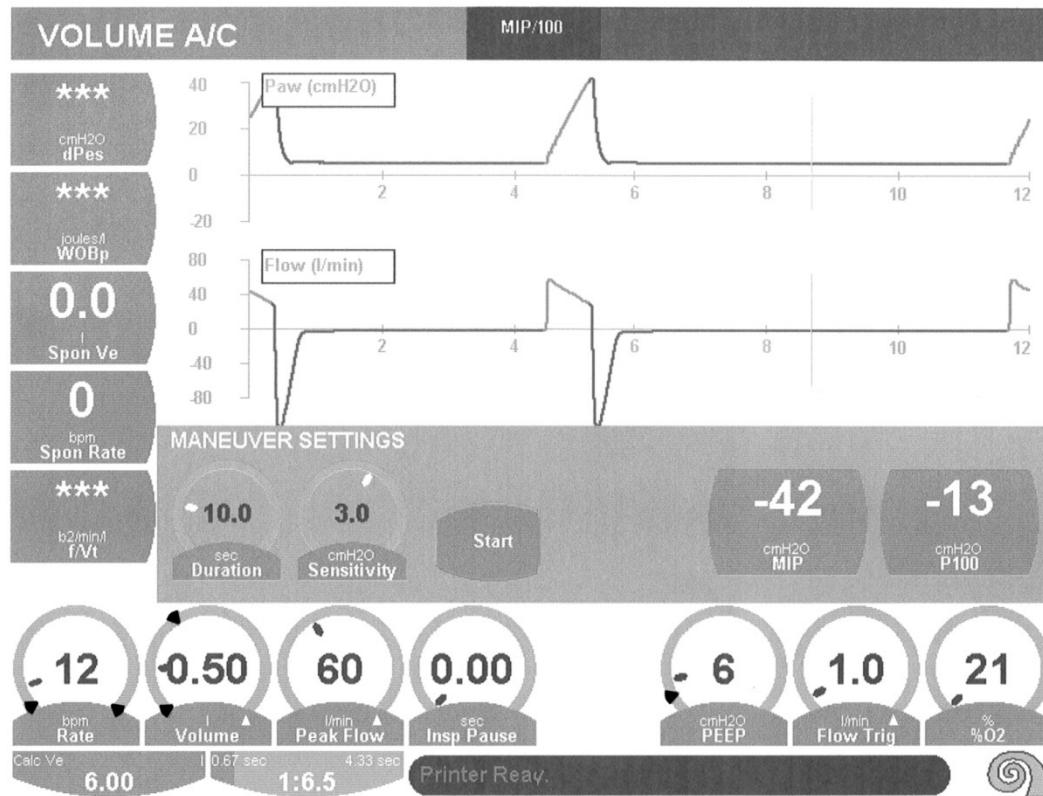
MIP/P₁₀₀ 操作画面

図 4-12: MIP 操作設定

MIP（最高吸気圧）／P₁₀₀ の操作で、患者が呼吸要求のため積極的な努力をしている間の圧力トレースにおける陰性波を測定します。操作中は吸気流量バルブが閉じるため、吸気流量は供給されません。MIP は、患者が行える最高吸気陰圧を示し、これに対し P₁₀₀ は、呼吸の最初の 100 ミリ秒に発生する圧力低下を示します。

コントロール

持続時間

設定済みの持続時間は、操作が続く最高時間を決定します。通常換気は、操作時間中は停止し、操作時間が終わると再開します。

範囲： 5.0 ～ 30.0 秒

デフォルト： 10 秒

感度

操作感度は、気道内圧力が下がる必要のある PEEP より下のレベルを確立し、患者の自発呼吸の発現を決定します。これにより、臨床医は、患者の能力に適した操作を設定できます。

範囲： 0.1 ～ 5.0 cmH₂O

解像度： 0.1 cmH₂O

デフォルト： 3.0 cmH₂O

注記:

操作感度の過度の高設定により、P100 を決定するタイミングの精度に影響を与えることがあります。

開始/終了

操作は START キーが作動すると開始します。操作者が STOP キーを作動させると操作は即座に停止し、通常換気が開始します。

注記:

強制呼吸中に START キーが作動すると、操作は呼気の換気サイクルで 150 ミリ秒の最小呼気時間が経過するまで開始しません。

アラーム

MIP/P₁₀₀ の操作中は、無呼吸間隔および低 PEEP を除き、現在使用可能な全てのアラームが有効になります。

MIP/P₁₀₀ 操作を実行する：

MIP/P₁₀₀ 操作で、呼吸持続中に、患者による最高吸気圧（MIP）を測定できます。また、人工呼吸器は、操作の最初の 100 ミリ秒で到達した最高吸気圧である P₁₀₀ を測定することもできます。

操作画面から MIP P₁₀₀ を選択する

MIP 操作画面で次の設定が行えます。

Duration（持続時間） — 換気が停止して操作を実行する時間です。開始ボタンを押すと、持続時間が経過するまで、または、停止ボタンを押すまで通常換気が停止します。

Sensitivity（感度） — 人工呼吸器が P₁₀₀ 操作のタイマを開始するために使用する感度の閾値を設定します。デフォルト位置は 3 cmH₂O ですが、吸気努力が最小の患者の場合、操作者は精度を調整できます。

注記 操作感度の設定は、操作のためだけに使用され、トリガ感度には影響しません。

Start/Stop（開始／終了） – 操作を開始および終了します。

警告

操作の間、通常換気は停止します。操作実行前は、禁忌として、患者の評価を行う必要があります。操作中は、訓練を受けた医療従事者が直接患者をモニタしてください。

MIP/P100 の操作を実行するには、Duration（持続時間）および Sensitivity（感度）を設定し、望ましいレベルを指定します。操作画面の Start ソフトキーを押します。人工呼吸器の吸気および呼気バルブが閉塞し、モニタリングを開始します。操作完了の際には、操作画面のそれぞれのウィンドウに、MIP および P100 の値が表示されます。MIP と P100 は、Trends（トレンド）画面の動向データとしてもモニタできます。Stop ソフトキーを押すと、操作は中断します。

変曲点（Pflex）操作画面

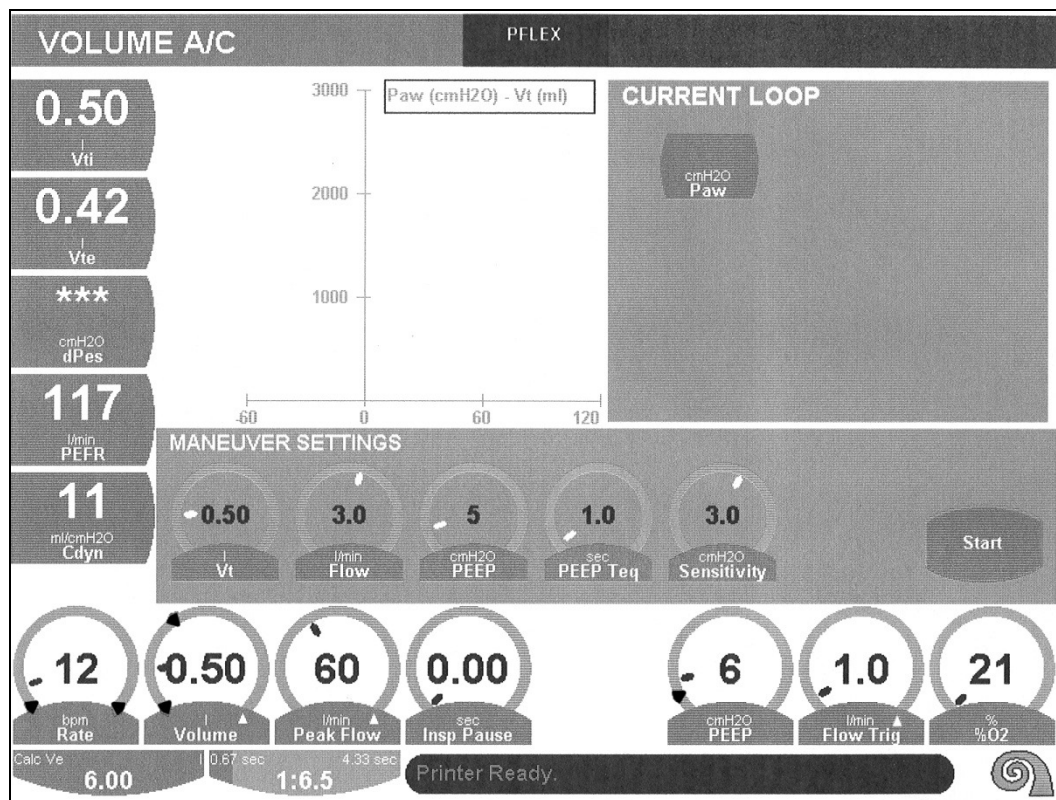


図 4-13: Pflex 操作設定

変曲点（Pflex）操作は、強制換気中の患者に行われます。上限および下限の変曲点は、圧力／換気量（Paw/Vol）ループの吸気部分に自動的に表示されます。

注記:

操作の間、通常換気は停止します。患者の呼吸努力が検知された場合、操作は中断され、患者の呼吸努力が検知されたメッセージがバーに表示されます。

コントロール**換気量 (Volume)**

操作中に患者に供給されるガスの供給量です。

範囲： 0.10 ～ 2.50 L (成人)
25 ～ 500 mL (小児)

解像度： 0.01 L (成人)
1 mL (小児)

デフォルト： 0.25 L (成人)
25 mL (小児)

最大流量 (Peak Flow)

操作に使用する最大流量を設定します。

注記: スクエア波の流量パターンが使用されます。

範囲： 0.5 ～ 5.0 LPM

解像度： 0.1 LPM

デフォルト： 1.0 LPM

操作 PEEP (PEEP)

Maneuver PEEP (操作 PEEP) は、操作が開始するベースライン圧力を決定します。

注記: Maneuver PEEP (操作 PEEP) は、通常換気中に使用する PEEP の個別設定が行えます。

範囲： 0 ～ 50 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

デフォルト： 0 cmH₂O

PEEP 平衡時間 (PEEP T_{eq})

PEEP 平衡時間は、低速流量の開始前に気道内圧の平衡のための許容時間を決定します。操作の起動時は、低速流量操作の開始前に、人工呼吸器が PEEP を PEEP 平衡時間に対して操作 PEEP レベルに設定します。

範囲： 0.0 ～ 30.0 秒

解像度： 0.1 秒

デフォルト： 1.0 秒

感度

設定済みの Sensitivity (感度) は、P_{flex} 操作を中断するために、圧力を下げる必要のある最大気道内圧より下のレベルを確立します。

注記: 100%を大幅に超える漏出がみられる場合、P_{flex} 操作は終了されます。

範囲： 0.1 ～ 5.0 cmH₂O

解像度： 0.1 cmH₂O

デフォルト： 3.0 cmH₂O

開始/終了

操作は START キーが作動すると開始します。STOP キーが作動するか、患者の呼吸努力が検知される、あるいは操作の呼吸量が供給されると、操作は即座に終了し、通常換気が開始します。

注記:

P 屈曲操作の開始は、2つの要素により遅延されます。トータルの遅延は、呼吸間隔の 25% プラス PEEP 平衡時間に相当します。PEEP 平衡時間は 0~30 秒の範囲となります。必須の呼吸回数が 10 bpm の場合は、呼吸間隔は 6 秒であり、P 屈曲を開始する遅延は 1.5 秒プラス PEEP 平衡時間となります。デフォルトでは、PEEP 平衡時間は 1 秒、合計遅延はこの例では 2.5 秒です。必須の呼吸回数が 1 bpm に設定されている場合は、呼吸間隔は 60 秒で、P 屈曲を開始する遅延はこの最悪の事態のシナリオでは 15 秒プラス PEEP 平衡時間となります。

P_{flex} 上限および P_{flex} 下限の決定

機器換気量が充分になると、人工呼吸器は呼気に切り替わります。呼気の終了時には、P_{AW}/換気量ループが自動的に静止し、変曲点の上限および下限とデルタ P_{flex} 量が計算され表示されます。人工呼吸器は、現行設定で通常換気に戻ります。

P_{flex} インジケータを PV ループに沿って新しい点に移動し、適切な設定キーを押すことで、P_{flex} 値の上書もできます。相当する P_{flex} 値とデルタ P_{flex} 量は、インジケータの現行位置に基づいた値に変更します。人工呼吸器は、PV ループを 4 つまでと、それぞれの変曲点を同時に保存します。

注記:

操作者が値が再度定義すると、元の値に戻すことはできません。

アラーム

P_{flex} の操作中は、Apnea Interval（無呼吸間隔）および I-Time Limit（吸気時間制限）を除き、現在使用可能な全てのアラームが有効になります。

P_{flex} 操作を実行する

P_{flex} 操作により、臨床医は、低速換気量制御の呼吸中に肺の開口圧力を決定できます。この操作は低速の吸気流量で行えるため、呼吸システム抵抗を最小限に抑えることができます。

注記:

P_{flex} 操作の実行は自発呼吸のない患者に必要です。患者の自発呼吸が検知された場合、操作は中断され、自発呼吸検知のメッセージが示されると同時に、現行設定の通常換気に戻ります。

操作画面から P_{flex} を選択する

P_{flex} 操作画面で次の設定が行えます。

Tidal Volume (Vt) (換気量) — 操作中に患者に供給する換気量です。この設定は通常換気中には影響を及ぼさず、また、現行の換気モードに関係なく、望ましい換気量に設定できます。

注記:

Pflex 操作中の 1 回換気量の設定は回路コンプライアンスが補整されません。

Flow (流量) — 0.5 ～ 5 L/分に調整可能で、換気量の供給に使用する吸気流量を制御します。

PEEP — 低速流量操作での PEEP です。制御換気中の PEEP と関係なく PEEP レベルを選択できます。

PEEP_{Teq} — 低速流量操作の開始後の PEEP 操作での平衡時間の設定を制御します。

Sensitivity (感度) — 低速流量操作中に、人工呼吸器が患者の自発呼吸を検知するために使用する感度の閾値を設定します。デフォルト位置は 3 cmH₂O ですが、全ての適用において、操作者は精度を必要な値に調整できます。

Start/Stop (開始/終了) — 操作を開始および終了します。

注記:

全操作は、通常換気の制御設定とは関係のない個別設定です。

警告

操作の間、通常換気は停止します。操作実行前は、禁忌として、患者の評価を行う必要があります。操作中は、訓練を受けた医療従事者が直接患者をモニタしてください。

Pflex 操作で、Tidal Volume (換気量)、Flow (流量)、Maneuver PEEP (PEEP 操作)、PEEP Equilibration (平衡時間)、および Sensitivity (感度) の設定を実行します。操作画面の **Start** ソフトキーを押します。人工呼吸器は通常換気を停止し、設定された流量で換気量の供給を開始します。患者に換気量を供給する際、相当する圧力/換気量の曲線が描かれます。完了すると、人工呼吸器は自動的に通常換気に戻り、グラフィック画面は静止します。**Stop** ソフトキーを押すと、いかなるときも操作は中断します。操作中に患者の自発呼吸が検知されると、呼気サイクルになり、通常換気が開始されます。

Pflex、Pflex 下限、Pflex 上限、Vdelta は、測定可能な場合に表示されます。この時点で、操作者は人工呼吸器による変曲点を承認するか、手動で変曲点を選択できます。

手動による変曲点の設定は、**Data Dial** (データダイヤル) でカーソルを希望の位置にスクロールし、**Set Pflex Lwr** (Pflex 下限の設定)、または **Set Pflex Up** (Pflex 上限の設定) のソフトキーを押します。**Vdelta** (V デルタ) は自動的に再計算されます。

計測したデータは、**Save Loop** (ループ保存) ソフトキーを押して保存できます。ループは 4 つまで保存できますが、5 つ目のループを保存すると、1 つ目のループのデータが削除されます。

注記:

ループおよび相当するデータを保存せずに操作画面を終了すると、データは削除されます。

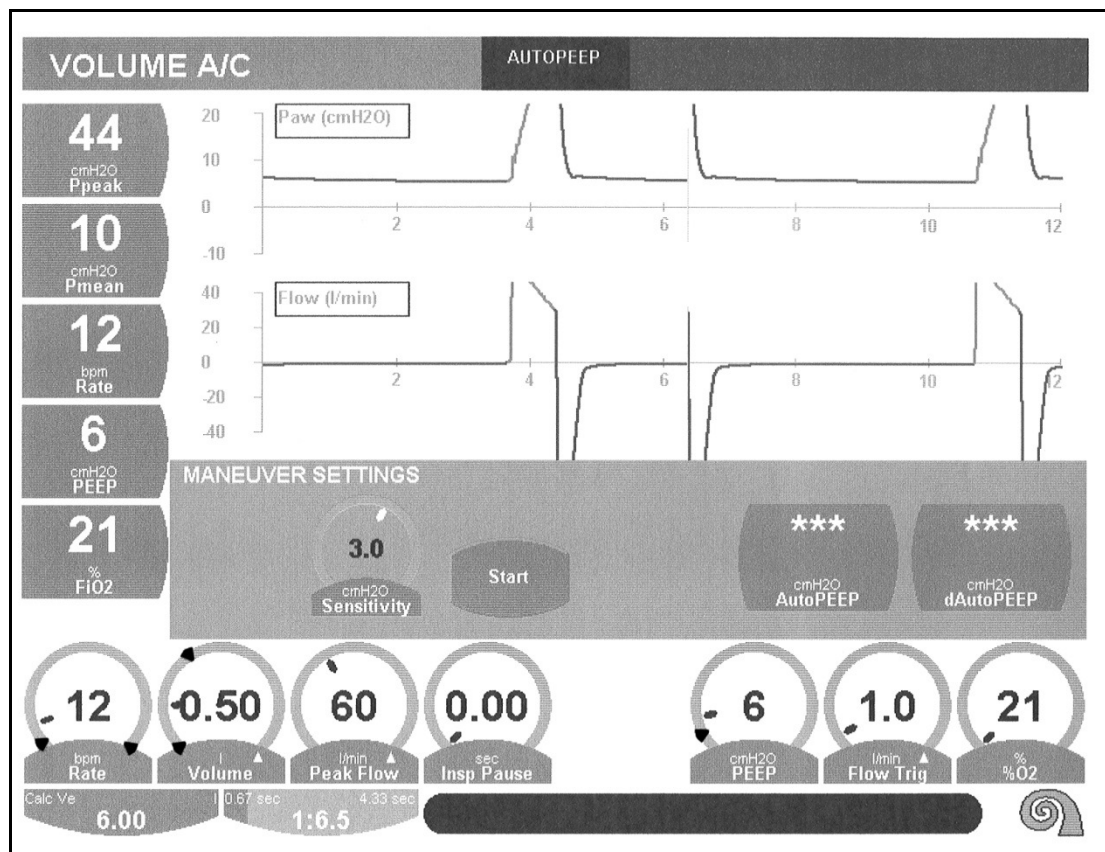
AutoPEEP 操作画面

図 4-14: AutoPEEP 操作設定

AutoPEEP は、呼気の最後（次の強制吸気を開始する直前）の気道内圧力です。操作の実行中に、吸気および呼気バルブが閉塞する呼気持続が作動します。人工呼吸器は、次の強制呼吸間隔または 5 秒のうち短い方で、システム圧力が平衡に達したときに AutoPEEP 測定を確立します。

コントロール

感度

設定済みの **Sensitivity**（感度）は、AutoPEEP 操作を中断するために、PEEP より低く下げる必要のあるような気道内圧レベルを確立します。

範囲： 0.1 ～ 5.0 cmH₂O

解像度： 0.1 cmH₂O

デフォルト： 3.0 cmH₂O

開始/終了

操作は **START** キーが作動し、人工呼吸器が呼気になると開始します。**STOP** キーの作動、操作の完了、または患者の自発呼吸の検知により操作は終了し、通常換気が開始します。

注記:

患者の呼吸努力が検知された場合、操作は中断され、患者の呼吸努力が検知されたメッセージがバーに表示されます。

アラーム

AutoPEEP 操作中は、現在使用可能な全てのアラームが有効です。

AutoPEEP 操作を実行する

AutoPEEP で、呼気持続中に、呼吸システム範囲（患者および回路）で生成される PEEP の測定ができます。自発呼吸のない患者に行ってください。

操作画面から AutoPEEP を選択する

AutoPEEP 操作画面で次の設定が行えます。

Sensitivity（感度） — AutoPEEP 操作中に、人工呼吸器が患者の自発呼吸を検知するために使用する感度の閾値を設定します。デフォルト位置は 3 cmH₂O ですが、全ての適用において、操作者は精度が必要な値に調整できます。

Start/Stop（開始/終了） — 操作を開始および終了します。

AutoPEEP 操作を実行するには、患者に適した感度を設定し、**Start** ソフトキーを押します。人工呼吸器は、吸気および呼気バルブを閉じ、患者と呼吸回路間を平衡する圧力を割り当てます。操作完了の際には、操作画面のそれぞれのウィンドウに、AutoPEEP および dAutoPEEP の値が表示されます。AutoPEEP と dAutoPEEP は、Trends（トレンド）画面の動向データとしてもモニタできます。Stop ソフトキーを押すと、操作は中断します。

注記:

AutoPEEP 値は、次の強制呼吸間隔または 5 秒のうち短い方で、設定されます。

Capnometry (カプノメトリ) 画面

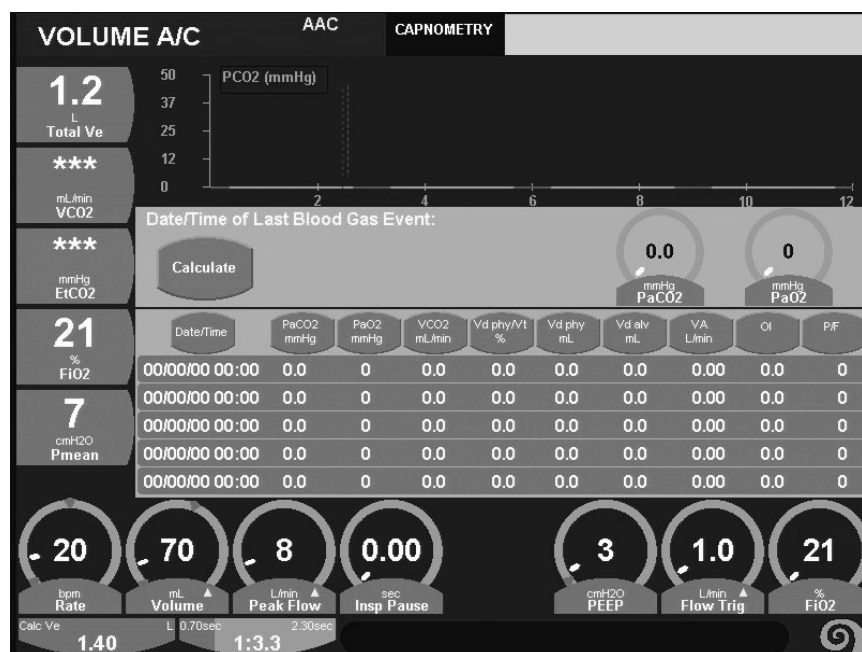


図 4-15: 操作選択のカプノメトリ画面

注記:

「第 5 章 流量カプノグラフィ」を参照してください。

気管カテーテルの配置

AVEA での詳細測定には、気管カテーテルの使用が必要な場合があります。測定の精度と有害リスクを最小限にするため、気管内チューブの先端を越えないよう気管カテーテルを挿入する必要があります。

正しく配置するために、気管内チューブと関連アダプタの長さを測定してください。測定した長さを越えないよう、気管カテーテルを気管内チューブに挿入します。

警告

気管カテーテル挿入の際に気管内チューブの先端を越えると、気管および気道の炎症や迷走神経の刺激が高まる原因となる場合があります。

デジタル表示

モニタ画面

モニタ画面を表示するには、UIM のタッチ画面の左にある Screens メンブレインボタンを押してください。ボタンにはここに示したアイコンが付いています。



または



国際版

英語版

表示された選択ボックスから、Monitor を選択します。



図 4-16: 画面選択

モニタ画面には監視中の値を同時に合計 15 表示できます。モニタ表示は、次の呼気の開始時または 10 秒ごとのどちらかが発生した際に更新されます。各値は選択肢から個別に選択できます（表 4-2 を参照）。

1. タッチ画面で設定したいモニタを選択・強調表示します。
2. タッチ画面の下にあるデータダイヤルを回して、メニュー選択肢をスクロールします。
3. 選択内容を承認するには、強調表示した表示に触れるか、またはデータダイヤルの横の Accept ボタンを押します（図 4-17）。



図 4-17: モニタ画面

表 4-2 監視値メニュー選択肢

モニター表示に関する仕様の詳細および各数値の計算については「モニタ範囲および精度」を参照してください。

注記:

モデルやオプションによっては、以下のすべてが表示されない場合もあります。

表示	値
ml Vte	呼気換気量
ml/kg Vte/kg	患者の体重に合わせた呼気換気量
ml Vti	吸気換気量
ml Vti/kg	患者の体重に合わせた吸気換気量
ml Spon Vte	自発換気量
ml/Kg Spon Vte/Kg	患者の体重に合わせた自発換気量
ml Mand Vte	強制換気量
ml/kg Mand Vte/Kg	患者の体重に合わせた強制換気量
Vdel	人工呼吸器内蔵の吸気フローセンサによって測定された補正されていない換気量
Leak	漏出率
L Total Ve	毎分換気量
ml/kg Total Ve/kg	患者の体重に合わせた毎分換気量
L Spon Ve	毎分自発換気量
ml/kg Spon Ve/kg	患者の体重に合わせた毎分自発換気量
bpm Rate	呼吸数合計（自発および強制）
bpm Spon Rate	自発呼吸数
bpm Mand Rate	強制呼吸数
sec Ti	吸気時間
sec Te	呼気時間
I : E	吸気・呼気比
B ² /Min/L f/Vt	速浅呼吸指数
cmH ₂ O Ppeak	最大吸気圧
cmH ₂ O Pmean	平均吸気圧

表示	値
cmH₂O P_{plat}	プラトー圧
P_{tp} Plat	人工呼吸器は、気道プラトー圧 ($P_{plat,aw}$) と相当する食道圧間の差異の吸気持続中に肺圧差の計算と表示ができます。
cmH₂O PEEP	呼気終末陽圧
P_{baro}	大気圧
psig Air Inlet (空気吸入口)	空気インレット圧
psig O₂ Inlet	酸素吸気圧
% FI_{O2}	酸素率
ml/cmH₂O C_{dyn}	動的コンプライアンス
ml/cmH₂O C_{dyn}/Kg	患者の体重に合わせた動的コンプライアンス
ml/cmH₂O C_{stat}	呼吸システムコンプライアンス (静的コンプライアンス)
ml/cmH₂O C_{stat}/Kg	患者の体重に合わせた呼吸システムコンプライアンス (静的コンプライアンス)
C₂₀/C	動的コンプライアンス (C) の合計に対する吸気の最後の 20% (C ₂₀) 中の動的コンプライアンス率
F/V_t	換気量ごとの自発呼吸率を意味する表層部呼吸促拍指標 (f/v _t)
cmH₂O/LPS R_{rs}	呼吸システム抵抗
L/min PIFR	最大吸気流量率
L/min PEFR	最大呼気流量率
R_{RS}	呼吸システム抵抗 (R _{RS}) — 呼吸の吸気中の合計抵抗
R_{PEAK}	最大呼吸流量率 (R _{PEAK}) — 最大呼気流量 (PEFR) 時の抵抗
R_{IMP}	負荷抵抗 (R _{IMP}) — Y 字の患者回路と気管センサ間の気道抵抗
R_{LUNG}	肺抵抗 (R _{LUNG}) — 吸気が終わる前の吸気流量 12 ms に対する気管内圧の差異率
PIFR	1 呼吸の吸気相に対する実際の最大吸気流量率
PEFR	1 呼吸の呼気相に対する実際の最大呼気流量率
dP_{AW}	デルタ気道圧 (dP _{AW}) — 最大気道圧とベースライン気道圧間の差異
dP_{ES}	デルタ食道圧 (dP _{ES}) — 最大食道圧とベースライン食道圧間の差異
WOB_P	患者自身による呼吸量 (WOB _P) - 吸気換気量の合計の標準化
WOB_I	負荷呼吸仕事量 (WOB _I) - 呼吸装置 (E.T チューブ、呼吸回路、要請システムなど) を介して患者が行う同時呼吸と定義されます。
WOB_V	人工呼吸器による呼吸量 (WOB _V) - 気道内圧 (-) ベースライン気道内圧 (x) 患者吸気中に対する換気量の変化の総和、および吸気換気量の合計の標準化

表示	値
AutoPEEP	AutoPEEP – 呼気持続操作の最後の気道圧
dAutoPEEP	デルタ AutoPEEP (dAutoPEEP) – 呼気持続操作の最後の気道圧と呼気持続操作後に予定された次の呼吸の最初の気道圧間の差異
P_{tp} PEEP	肺圧差、AutoPEEP (P _{tp} PEEP) – AutoPEEP 操作中の呼気持続の最後に、相当する気道内圧と食道圧間の差異。
AutoPEEP_{ES}	AutoPEEP _{ES} – 呼気を最後に測定した食道圧から、患者の自発呼吸の最初に測定した食道圧と人工呼吸器の要請システムの感度を引いた差異
C_{cw}	胸部壁コンプライアンス (C _{cw}) - デルタ食道圧 (dP _{ES}) に対する換気量 (呼気) 率
C_{LUNG}	肺コンプライアンス (C _{LUNG}) - デルタ肺圧差に対する換気量 (呼気) 率
P_{tp} Plat	呼気持続中の肺圧差
MIP	最大吸気圧 – 呼気持続操作中に、患者により達した最高吸気陰圧
P₁₀₀	呼吸駆動 (P ₁₀₀) - 吸気努力の検知後に 100 ms が発生する陰圧
nCPAP	nCPAP モード時の平均気道内圧
CPAP Flow[CPAP 流量]	nCPAP モード時の平均吸気流量
EtCO₂	気道の CO ₂ センサによって測定および報告された最大呼気 CO ₂ EtCO ₂ は呼吸毎に測定されます。表示は呼吸毎の測定値、または平均測定値です。
VCO₂	毎分排出される CO ₂ の量これは 1 分ごとに算出され、設定された VCO ₂ 平均時間の平均値を出します。
VtCO₂	呼吸毎の呼気 CO ₂ の量呼吸ごとに測定された後、設定した VCO ₂ 平均時間の平均値を出します。
V_{dana}	患者の気道内の死腔解剖学的死腔は呼吸毎に測定されます。この値は設定された VCO ₂ 平均時間の平均値です。
V_{dana}/V_t	V _d / V _t ana は設定された VCO ₂ 平均時間の平均値です。

イベント

立った画面の左側にある **Event** メンブレインボタンを押すと、スクロール可能なイベントマーカーのメニューが表示されます。これらのイベントマーカーは、66 の監視パラメータと共にトレンドバッファに保存されます。イベントを選択するには、データダイヤルを使ってイベントメニューをスクロールし、目的のイベントを押して強調表示させます。データスプレッドシートに、アスタリスクの付いた時間コードと共にイベントが緑の文字で表示されます（トレンドの「129」も参照）。

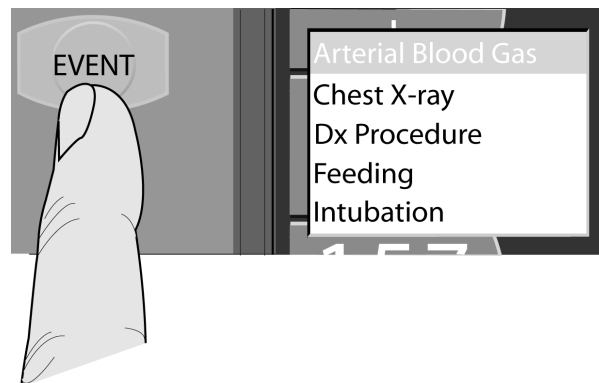


図 4-18: イベントメニュー

選択できるイベントは次のとおりです。

Event (イベント)	省略名
Blood Gas (血液中ガス)	BG
Chest X-ray (胸部 X 線)	CXR
Diagnostic (Dx) Procedure (診断手順)	Dx
Feeding (栄養補給)	Feed
Intubation (挿管)	ETT
Therapeutic (Rx) Procedure (治療手順)	Rx
サクション	Sxn

次のイベントはイベントログに自動的に記録されます。

Event (イベント)	省略名
主要または詳細制御設定の変更	Stgs
人工呼吸器への電源投入	Pon
人工呼吸器の電源切断	Poff
スタンバイ開始	eSby
スタンバイ終了	xSby
ネブライザ開始	Neb
呼気持続の開始	eHold
吸気持続の開始	iHold
手動呼吸	Man
サクションボタンのスイッチオン	Sxn
O ₂ 増加ボタンのスイッチオン	IncO ₂
新規患者の設定開始	NwPt
停電と停電復帰	Prec

トレンド

前の項で説明されていた監視パラメータでは、24 時間に渡る動向を 1 分間の平均値として表示されます。トレンドデータを表示するには、タッチ画面の左側にある Screens メンブレインボタンを押すか、タッチ画面の上部中央にある画面インジケータを押します。画面メニューが表示されます。画面メニューの TREND ボタンを押して Trend（動向）画面を開きます。

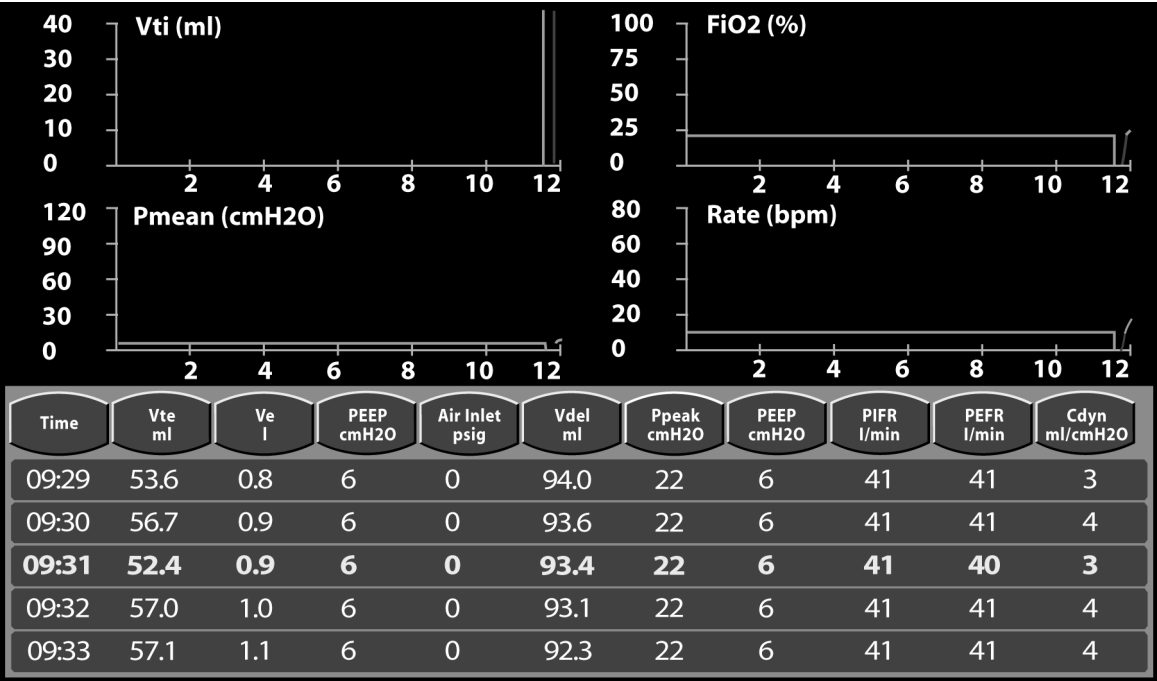


図 4-19: Trend（動向）ウィンドウ

注記:

開いたままになっている Trend ウィンドウは 10 分ごとに更新されます。

4 つのヒストグラムと 1 つのスプレッドシートがタッチ画面に表示されます。スプレッドシートのヒストグラムおよび列は、モニタリングされているパラメータのリスト、あるいはイベントから構成できます。ヒストグラムのタイトルバーか、表の欄の題名のどちらかに触れると、スクロールメニューが開きます。データダイアルを回してリストを移動させ一覧します。ディスプレイに表示する新規項目を承認するには、表示する項目を強調表示し、強調表示した表示に触れるか、データダイアルの上にある ACCEPT ボタンを押します。

ヒストグラムはどちらかの軸に触れることで大きさを変更できます。軸を強調表示してから、データダイアルを使って大きさを変更してください。軸に再度触れてるか ACCEPT ボタンを押して、変更を承認します。

時間経過を考慮に入れてヒストグラムやスプレッドシートトレンドを確認するには、データダイアルを使用してカーソルで時間軸を進みます。時間軸は表データに黄色の文字で表示されています。イベントマーカは緑の文字で表示されます。

注記:

本機器の内部時計の日付／時刻を元に戻すと、保存されたトレンドデータは消去されます。

主要画面表示

計算済み I : E 比

AVEA は、次のどちらかの値に基づいて計算された吸気・呼気比 (Calc I : E) を表示します。1) 呼吸数、換気量、および量制御呼吸の最大流量のそれぞれの設定値。2) 呼吸数の設定値および圧制御呼吸・TCPL 呼吸・PRVC 呼吸に設定された吸気時間。I : E 比は主画面の左下部にある Calculated Minute Volume 画面の横に表示されます。この表示に影響する主要患者設定のいずれかを変更すると、設定変更が承認される場合は変更が承認される前に計算済み I:E 比を表示するため、データダイアルが回転している間にこの表示が更新されます。この表示は、設定変更がキャンセルされるか、タイムアウトになると、前に設定された値に戻ります。



図 4-20: 計算済み I:E 比の表示

範囲 : 1 : 99.9 ~ 99.9 : 1

限度 : 量制御呼吸の場合は、換気量、呼吸数、または最大流量の設定値が変更されたときにだけ計算済み I : E 比の値が変わります。圧制御呼吸、TCPL 呼吸、および PRVC 呼吸の場合は、呼吸数または吸気時間の設定値が変更されたときにだけ計算済み I : E 比の値が変わります。

注記:

計算済み I : E 比は APRV / BIPHASIC モードでは使用できません。

計算済み毎分換気量 (Calc Ve)

人工呼吸器の主画面の左下には、計算済み毎分換気量が次のように表示されます。

$$\text{Calc } V_e = [(\text{設定呼吸量}) \times (\text{設定呼吸数})]$$

この表示に影響する主要患者設定のいずれかを変更すると、設定変更が承認される場合は変更が承認される前に計算済み V_e を表示するため、データダイアルが回転している間にこの表示が更新されます。この表示は、設定変更がキャンセルされるか、タイムアウトになると、前に設定された値に戻ります。

限度 : 量制御呼吸にだけ使用できます。Calc V_e 表示は、換気量または呼吸数の設定値が変更されたときにだけ変更されます。

計算済み最小高圧・低圧時間または最大高圧・低圧時間

AVEA は APRV / BiPhasic 換気での最小と最大の高圧時間と低圧時間を計算して表示します。この数値は主画面の Time High および Time Low 主要制御アイコンのすぐ下に表示されます。

計算済み高圧相時間：低圧相時間の比率

AVEA は APRV / BiPhasic 換気での低圧時間で割った高圧時間の割合に相当する計算済みの割合を表示します。この数値は Time High の表示と Time Low の表示の間の（最小と最大の高圧時間と低圧時間が表示される位置）、高圧力設定の表示の下に示されます。この比率は I:E 比と類似性を示しますが、実際には高圧相時間:低圧相時間の比率です。この比率は、1 未満の比率から 1 より大きい比率 (1:1.1 から 1.1:1) に移行変わる同じ規則により、I:E 比と同じ形式で表示されます。この表示に影響を与える患者設定を変更すると、この表示はデータダイヤルが回転している間に動的に更新されます。また、この表示は、設定の変更がキャンセルされたり、タイムアウトになった場合は、前に設定された比率に戻ります。

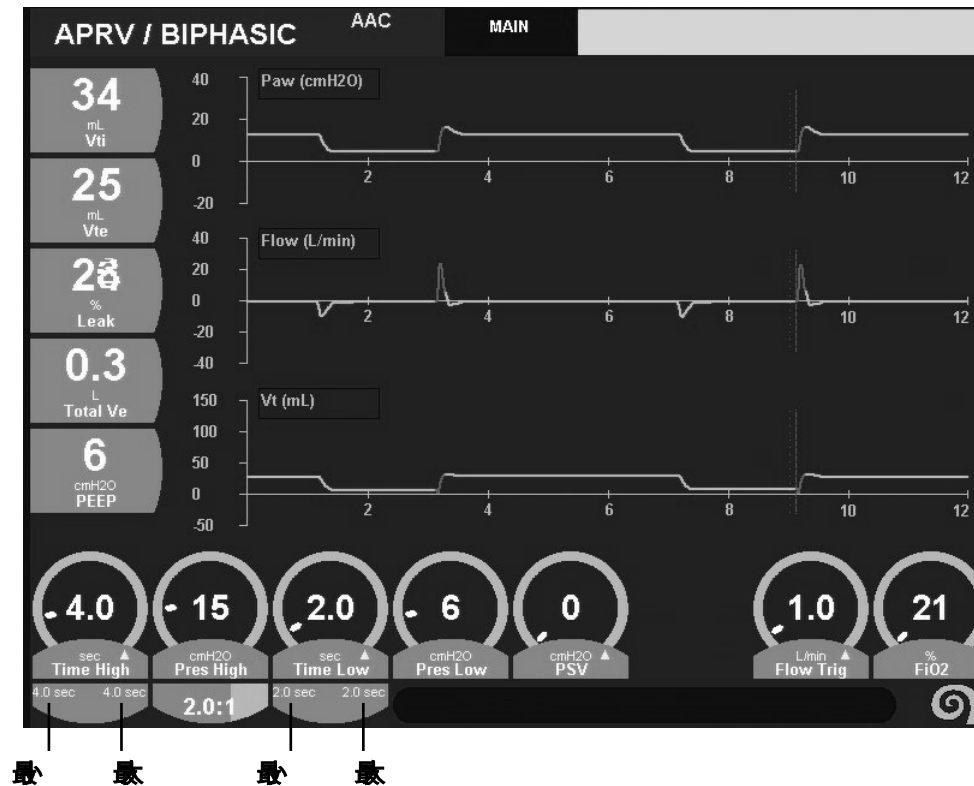


図 4-21: 計算済み T High（高圧時間） / T Low（低圧時間）

注記:

Time High および Time Low に設定する値は、時間による圧力変化サイクルの**最大**時間です。実際の時間は、患者の自発呼吸のパターンおよび Sync ウィンドウ設定により変化します。

主画面モニタ

グラフィック表示の左側には 5つの監視パラメータが常時表示されています。これらはモニタ画面の表示項目と同じ方法で選択できます。

1. タッチ画面で設定したいモニタを選択・強調表示します。
2. タッチ画面下のデータダイヤルを回してメニュー選択肢間を移動します。
3. 選択内容を承認するには、強調表示した表示に触れるか、またはデータダイヤルの横の Accept ボタンを押します。

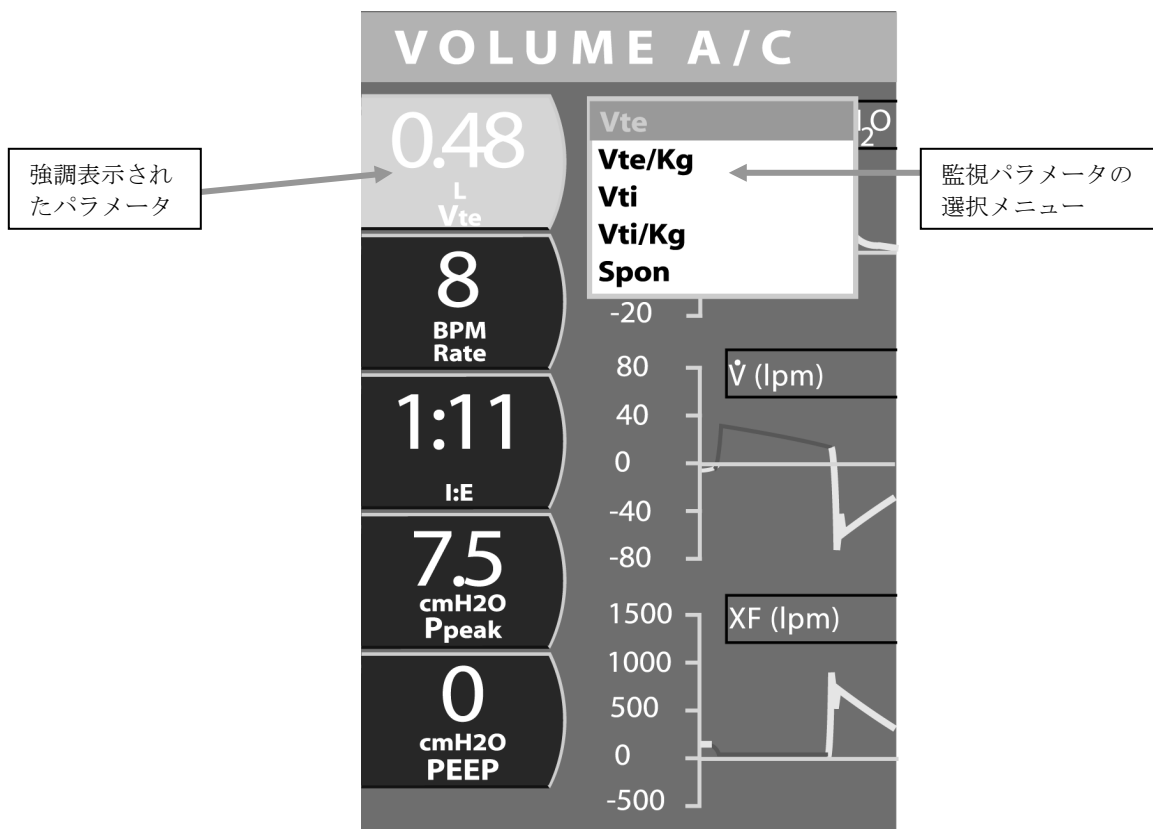


図 4-22: メイン画面に表示された選択可能な監視パラメータ

注記:

主画面に表示される監視パラメータは、ループ画面または動向画面で表示される監視パラメータとは異なることがあります。

第5章 流量カプノグラフィ

はじめに

AVEA の流量カプノグラフィの V_{CO_2} オプションに、新たなモニターと最新の計算機能が加わりました。このオプションにはセンサの購入とソフトウェアの起動が必要です。従来の $ETCO_2$ やカプノグラフィに加え、患者を評価する臨床医に役立つ機能が搭載されています。

警告

過湿や分泌物がないか定期的に CO_2 センサを点検してください。

流量カプノグラフィ測定では、提供された換気量の正確な測定値が求められます。このため、近位フローセンサまたは回路コンプライアンス補正を使用する必要があります。さらに、回路コンプライアンス補正が使用され、回路コンプライアンスが変化する場合には、流量精度が変わります。

例えば折り返しのない気管内チューブなどに起因するシステムの漏れは、フロー関係の読取値に影響を及ぼすことがあります。これらはフロー、圧力、不使用領域、 CO_2 生成、およびその他の呼吸機構パラメータを含みます。

亜酸化窒素、過剰レベルの酸素やヘリウム、ハロゲン化炭化水素は CO_2 測定値に影響する恐れがあります。AVEA は酸素およびヘリウムガスを自動的に補正します。

臨床症状や血液ガスのような独自のモニターを参照せずに、 CO_2 測定値だけに基づいて換気パラメータを変更したりしないでください。 CO_2 測定値は、呼吸回路漏出や分泌物、センサ不良などがあると正しく測定されない場合があります。

CO_2 センサやケーブルは、もつれやしめつけ、事故による抜管を誘発しかねない状態に設置しないでください。必要に応じてセンサケーブルを呼吸回路に固定するのに、クリップを使用します。

臨床症状や血液ガスのような独自のモニターを参照せずに、 $ETCO_2$ だけに基づいて換気量パラメータを変更したりしないでください。

注意事項

CAPNOSTAT® 5 にはユーザが修理できる部分はありません。

破損したセンサやケーブルを使わないでください。

この説明書に指示されている場合を除き、滅菌処理をしたり液体に浸したりしないでください。

センサケーブルを必要以上に引っ張らないでください。

噴霧投与の際は常に、回路から CO_2 センサを取り除くことをお勧めします。これは、医薬品のより高い粘性がセンサのウィンドウを汚染し、そのためセンサが途中で機能しなくなったり、不正確なデータを表示することがあるからです。

操作理論

CAPNOSTAT® 5 は、赤外線吸収技法を使用して CO_2 を測定します。過去 20 年以上も臨床環境において支持され、発展を続けてきました。多目的に使用できる技法として最もよく知られています。その原理は、 CO_2 分子が特定波長の赤外線 (IR) 光エネルギーを吸収し、吸収されたエネルギーの量が CO_2 濃度に直接関連しているという事実に立脚しています。赤外線ビームが CO_2 を含有するガス試料を通過するとき、光検出器 (残りの光エネルギーを測定する) からの電子信号を得ることができます。この信号は IR 源のエネルギーと比較され、試料の CO_2 濃度を正確に反映するよう較正されます。

セットアップ

1. CO₂ センサケーブルの先端を、AVEA UIM の底部にある EtCO₂ 接続部に取り付けます。

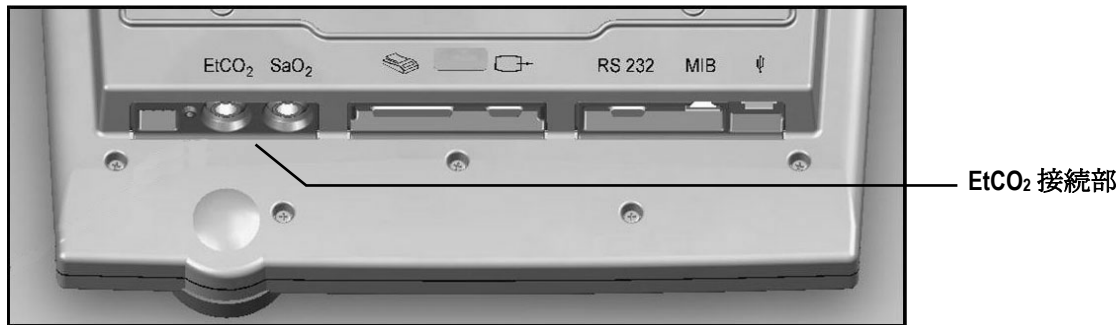


図 5-1: AVEA UIM の底部

注記:

AVEA と互換性があるのは、CareFusion 社が支給するカプノグラフィケーブルのみです。

警告！

患者に絡んだり事故による抜管のリスクを回避できるようにセンサケーブルの経路を決めます。ケーブルを呼吸回路に適切に固定するためにクリップを使用することもできます。

2. Screens（画面）ボタンを押して Utility（ユーティリティ）を選択し、続いて Monitoring（モニター）タブを選択してセットアップおよびユーティリティ・コントロールにアクセスします。



図 5-2: 画面のソフトキー

3. Enable/Disable（有効/無効）ボタンにタッチして CO₂ Monitoring（モニター）を有効にします。

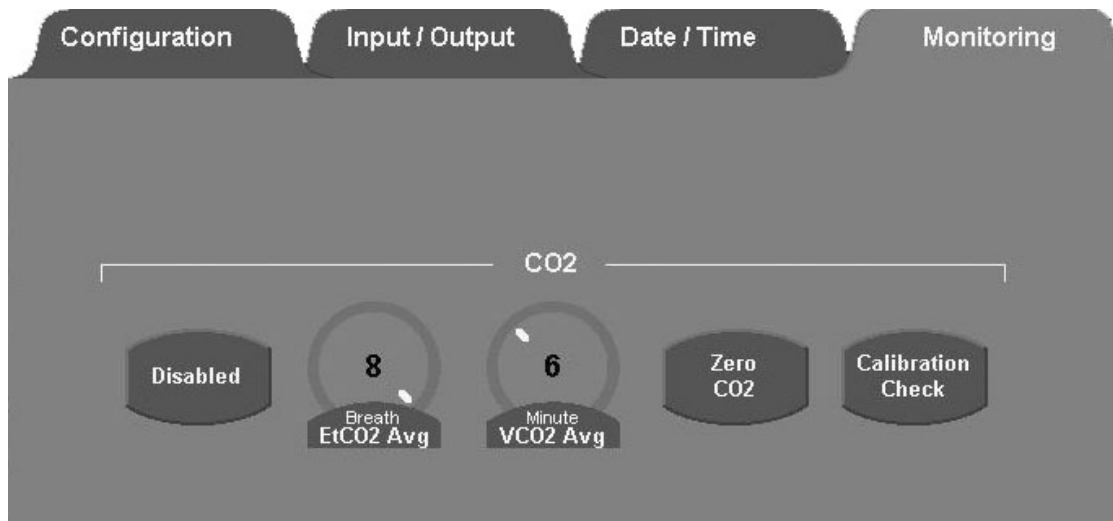


図 5-3: モニタータブ、ユーティリティ画面

注記:

カプノグラフィは、近位フローセンサまたは回路コンプライアンス補正のいずれかをアクティブにする必要があります。

CO₂ モニター機能が使用可能な場合でも近位フローセンサまたは回路コンプライアンス補正がアクティブではない場合には、アラートダイアログボックスが表示されます。



図 5-4: VcO₂ アラートダイアログ

4. 流量カプノグラフィが必要な場合は近位フローセンサを追加するか、または回路コンプライアンス補正を起動し（またはこの両方を行う）、上述のように CO₂ モニター機能を再び起動します。そうしないと PCO₂ 波形と End-tidal CO₂ モニターしか使用できなくなります。
5. 気道アダプタをパッケージから取り出し、損傷がなくすぐ使用可能か確認します。

6. 気道アダプタを CO₂センサに挿入します。アダプタが適切な位置にパチッとハマるまで挿入します。

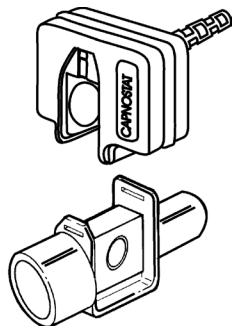


図 5.5a: 成人/小児用アダプタ

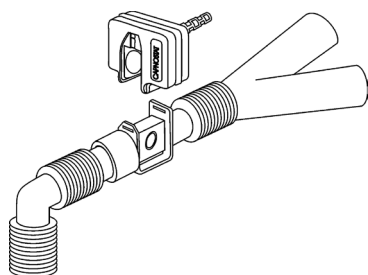


図 5.5b: 小児/新生児用アダプタ

図 5-5: 気道アダプタ

7. CAPNOSTAT 5 のゼロ校正ページの「144」の説明に従って「センサのゼロ校正」を行います。使い捨て気道アダプタと再使用可能な気道アダプタを切り換える場合にも、ゼロ校正の実行が必要です。
8. センサが正常にゼロ校正されたら、上記の図に表示されているように Y 字型部分と気管内チューブ（および任意のアダプタ）の間の人工呼吸器回路に、気道アダプタとセンサを配置します。

設定とモニター値

設定

Screens（画面）ボタンを押して **Utility**（ユーティリティ）を選択し、続いて **Monitoring**（モニター）タブを選択してセットアップおよびユーティリティ コントロールにアクセスします。

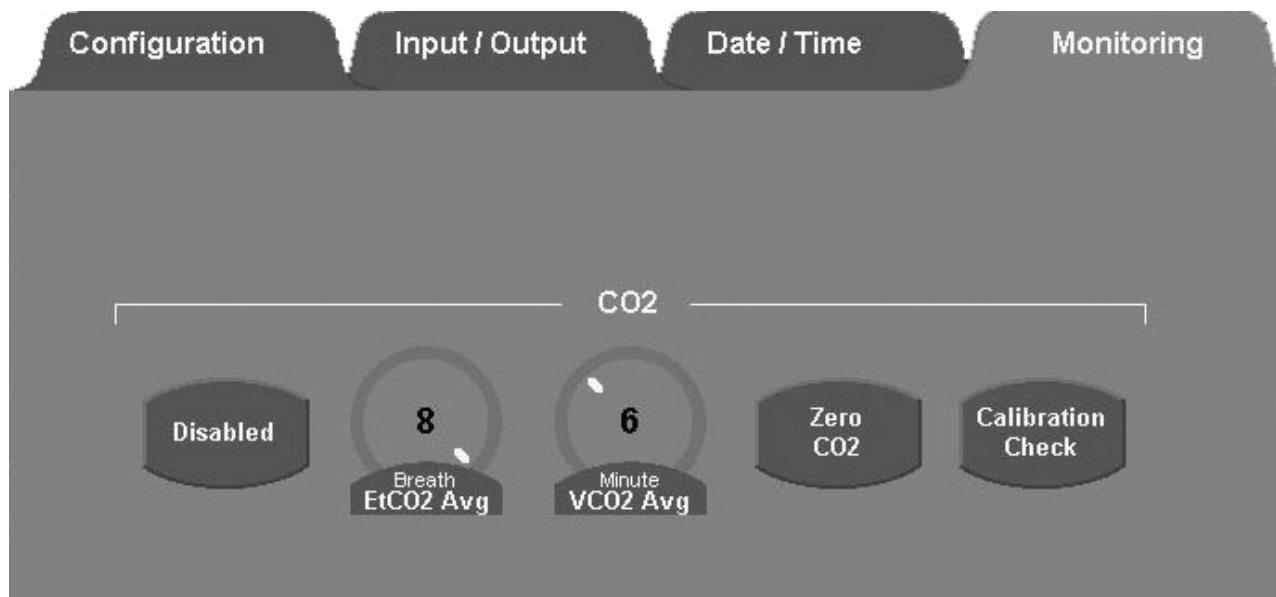


図 5-6: ユーティリティ画面のモニタータブ

カプノグラフィ – 有効/無効

CO₂ モニターが有効なときは、すべての CO₂ モニターおよびアラーム機能も有効になります。CO₂ モニターが無効の場合は、すべての CO₂ モニターおよびアラーム機能も無効となります。

範囲:有効または無効

デフォルト:無効

EtCO₂ の平均

EtCO₂ は呼吸毎に測定されます。表示の EtCO₂ の平均値を計算する呼吸数を選択することができます。

範囲:1 または 8 呼吸

デフォルト:8 呼吸

VCO₂ の平均

VCO₂ は 1 分間隔で更新されます。表示の VCO₂ の平均値を計算する時間を選択します。またこの時間帯の Vd、Vd/Vt、VtCO₂ および VA が平均されます。

範囲:3、6、9、12 分

デフォルト:6 分

ゼロ校正 CO₂

このコントロールはセンサのゼロ校正処理を開始します。この手順を行う必要があるのは、気道アダプタのタイプを切り換える（使い捨て/再使用可能）時と、校正チェックの一環として行う時だけです。CAPNOSTAT 5 のゼロ校正ページの「144」を参照してください。

注記:

CO₂ ゼロ校正と校正チェックコントロールは、CO₂ が使用可能でセンサが接続され、初期化が終了しているときにのみ利用することができます。この初期化には最高 5 秒ほどかかることがあります。

校正チェック

このコントロールは校正チェック処理へのアクセスを提供します。この処理が必要なのは、年一度の予防的保守処理中のみです。CAPNOSTAT 5 の精度チェックページの「146」を参照してください。

モニター値

End Tidal CO₂ (EtCO₂)

気道の CO₂ センサによって測定および報告された患者の最大呼気 CO₂ EtCO₂ は呼吸毎に測定されます。表示は呼吸毎の測定値、または平均測定値です。

範囲: 0 ~ 150 mmHg (0 ~ 20.0 kPa)

分解能: 0.1 mmHg (0.01 kPa) または有効数字 3 桁（いずれか大きい方）

精度:

0 ~ 40 mmHg で ± 2 mmHg

41 ~ 70 mmHg の読取値の ± 5%

71 ~ 100 mmHg の読取値の ± 8%

101 ~ 150 mmHg の読取値の ± 10%

注記:

呼気および吸気 CO₂ の最小圧差は 5 mmHg (0.7 kPa) 以上が必要です。

警告！

臨床症状や血液ガスのような独自のモニターを参照せずに、EtCO₂ だけに基づいて換気量パラメータを変更したりしないでください。

CO₂ 排出 (VCO₂)

毎分排出される CO₂ の量これは 1 分ごとに算出され、設定された VCO₂ 平均時間の平均値を出します。

範囲: 0 ~ 999 mL/分

分解能: 0.1 mL または有効数字 3 桁（いずれか大きい方）

CO₂ (VtCO₂)

呼吸毎の呼気 CO₂ の量 VtCO₂ は呼吸毎に測定され、設定された VCO₂ 平均時間の平均値を出します。

範囲:0 ~ 299mL

分解能 : 0.1mL または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

解剖学的死腔(Vd ana)

患者の気道内の死腔解剖学的死腔は呼吸毎に測定されます。この値は設定された VCO₂ 平均時間の平均値です。

範囲:0 ~ 999mL

分解能 : 0.1mL または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

解剖学的死腔 / 1 回換気量比率(Vd / Vt ana)

Vd / Vt ana は設定された VCO₂ 平均時間の平均値です。

範囲: 0 - 99%

分解能 : 1%

注記:

VCO₂、VtCO₂、Vd ana および Vd/Vt ana では、近位フローセンサが Y 字型部位でフローを測定するか、または回路コンプライアンス補正をアクティブにする必要があります。近位フローセンサまたは回路コンプライアンス補正が使用されていないと、AVEA はこれらの欄に***を表示します。

注記:

動脈血ガス試料は VA、Vd phy、Vd/Vt phy、Vd alv、OI および P/F の計算が必要です。これらの値は Capnography Maneuver (カプノグラフィ操作) 画面で入手できます。

肺胞換気量 (VA)

肺胞換気量とは 1 分当たりのガス交換に関与するガス量です。

範囲:0~99.9L/分

分解能 : 0.01 L/分または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

生理学的死腔(Vd phy)

範囲:0 ~ 999mL

分解能 : 0.1mL または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

生理学的死腔 / 1 回換気量比率(V_d / V_t phy)

範囲: 0 – 99%

分解能 : 1%

肺胞死腔(V_d alv)

範囲: 0 ～ 999mL

分解能 : 0.1mL または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

酸素飽和指数(OI)

酸素飽和指数は、通常酸化の「圧力コスト」を査定するのに使用される無次元数です。

範囲 : 0～200 (PAO₂ を mmHg で入力する場合)、範囲 : 0～1500 (PAO₂ を kPa で入力する場合)

分解能 : 0.1 または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

PaO₂ / FIO₂ 率 (P/F)

PAO₂ / FIO₂ 率はガス交換の簡単な評価です。

範囲: 0 ～ 800 (PAO₂ 単位 mmHg) 0 ～ 106 (PAO₂ 単位 kPa)

分解能 : 0.1 または有効数字 3 桁 (いずれか大きい方)

波形およびループ

PCO₂ 波形(カプノグラム)

CO₂ センサが Y 字型部位で測定およびレポートした呼吸サイクルの CO₂ 値を表示します。

最大範囲 : 0 ～ 150mmHg (0 ～ 20kPa)

PCO₂ / Vte ループ

患者の呼気 CO₂ 値を縦軸に、呼気 Vt を横軸に表示します。吸気相中は両方の値がゼロにセットされます。

最大範囲(CO₂): 0 ～ 150mmHg (0 ～ 20kPa)

最大範囲(Vte) : 0 ～ 2.5 リットル

アラーム

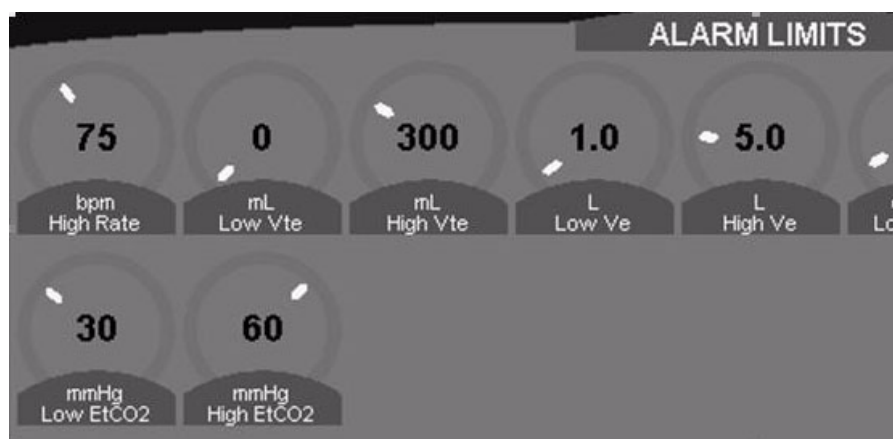


図 5-7: カプノメトリアラーム

上限 EtCO₂

モニターされた EtCO₂ がこの設定値（前記図表参照）を超えると、低優先度アラームを作成します。

範囲: 6 ~ 150 mmHg (0.8 ~ 20 kPa) または オフ

分解能: 1 mmHg (0.1 kPa)

デフォルト: 60 mmHg (8 kPa)

注記:

EtCO₂ 上限アラームは、EtCO₂ 下限アラーム設定値より少なくとも 5 mmHg (0.7 kPa) 高く設定する必要があります。

下限 EtCO₂

モニターされた EtCO₂ が設定値（前記図表参照）を超えない場合に低優先度アラームを作成します。

範囲: 1 ~ 145 mmHg (0.1 ~ 19.3 kPa) または オフ

分解能: 1 mmHg (0.1 kPa)

デフォルト: 30 mmHg (4 kPa)

注記:

EtCO₂ 下限アラームは、EtCO₂ 上限アラーム設定値より少なくとも 5 mmHg (0.7 kPa) 低く設定する必要があります。

操作

呼気 CO_2 および換気量測定と同時に PaCO_2 と PaO_2 値を得ることで、いくつかの補足的な生理学的パラメータ (Vd/Vt phy 、 Vd phy 、 Vd alv 、 VA 、 OI および PF) を計算することができます。

1. 動脈血試料を取り出す直前に、Event（イベント）ボタンを押し、Arterial Blood Gas（動脈血ガス）を選択します。

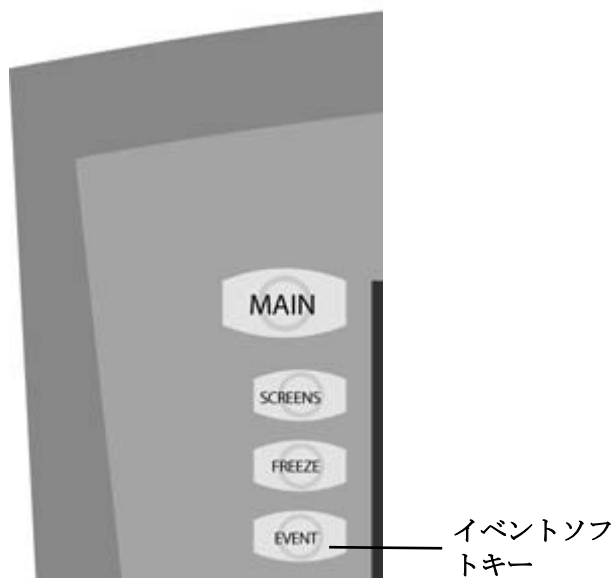


図 5-8: イベントソフトキー

前回（設定された VCO_2 平均時間）の量と CO_2 データが保存されます。

警告！

最も正確な結果になるように、カブノグラフィ計算を実行するには、患者の心肺状況が安定していることが重要です。

注記:

動脈血ガスイベントを作成しない場合は、データは保存されず、計算は実行されません。

2. 動脈血試料の解析後、Screens（画面）ボタンを押し、Maneuvers（操作）を選択してから Capnometry（カブノメトリ）を選択し、Capnometry Maneuver（カブノメトリ操作）画面を表示します。

この画面は最近の 5 つの操作データを表示します。データには以下が含まれています。

- デジタル表示でのカブノメトリ データ
- カブノグラム
- 動脈血ガスイベントのデータおよび時間

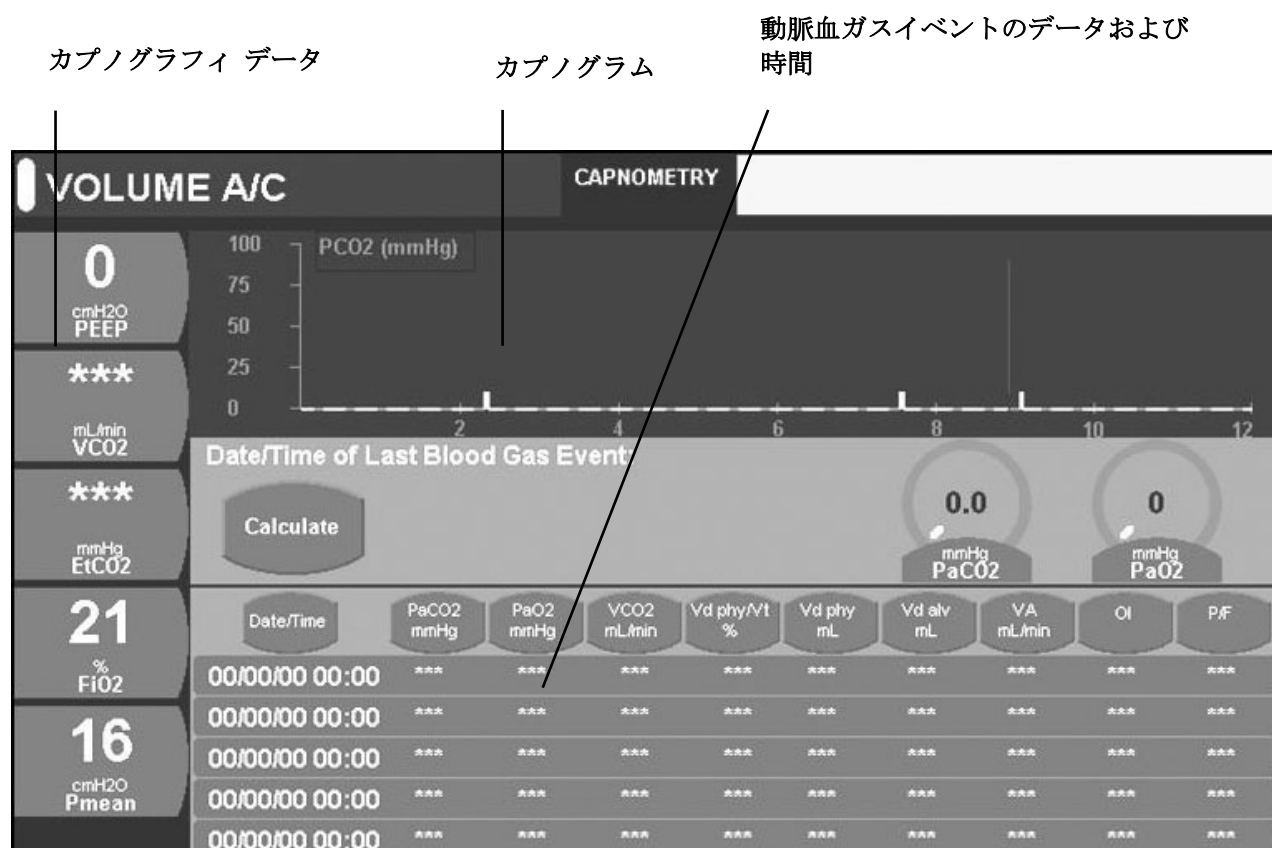


図 5-9: 操作画面のカプノメトリ

操作画面を終了すると、デジタル表示および波形は元の設定に戻ります。

3. 対応するコントロールにタッチして、データダイヤルを使って、 PaO_2 および/または PaCO_2 値を入力します。

PAO_2 入力範囲 : 0~750 mmHg

PaCO_2 入力範囲 : 0~250 mmHg

注記:

入力が PCO_2 値だけだと、OI および P/F 率は計算されません。同様に、 PAO_2 値、OI および P/F 率は実行された計算のみになります。動脈血ガス値を全く入力しないか、または動脈血ガスイベントを作成しない場合は、警告のダイアログボックスが表示されます。

4. 動脈血ガス値を入力したら、**Calculate** (計算) を押します。
画面に計算されたパラメータが表示されます。
5. 動脈血ガス値が正確を確認し、**Accept** (承諾) を押します。
変更したい場合は、**Cancel** (キャンセル) を押して血液ガス値を再入力します。いったん承認されると、新しい計算がカプノメトリ操作画面の最終行に表示されます。

CAPNOSTAT 5 のゼロ較正

AVEA に接続してモニタリングを開始する場合は、CAPNOSTAT 5 をゼロ較正する必要があります。また気道アダプタの種類（使い捨てまたは再使用可能）を変更する場合にも、センサを高感度特性に適合するためにゼロ較正をする必要があります。

警告！

CAPNOSTAT 5 のゼロ較正が正しく行われないと、不正確なデータが表示される場合があります。ゼロ較正処理中は、気道アダプタと CO₂ センサを患者回路に取り付ける必要はありません。

警告！

ゼロ較正処理中は、気道アダプタと CO₂ センサを患者回路に取り付ける必要はありません。

注記:

Capnostat のゼロ較正は動作温度にて行います。必要に応じて、AVEA はセンサが暖まるまで最高 120 秒間待機します。ゼロ較正処理中は、すべての CO₂ アラームがオフになります。較正手順が完了するとアラームも再開します。

1. CO₂ センサケーブルの先端を、AVEA UIM 底部の接続部に取り付けます。



図 5-10: AVEA UIM の底部

2. CO₂ センサを気道アダプタに取り付けます。
3. Screens（画面）ソフトボタンを押し、Utility（ユーティリティ）を選択し、続いて Monitoring（モニター）タブを選択して Capnography Utilities（カプノグラフィ ユーティリティ）に Access（アクセス）します。

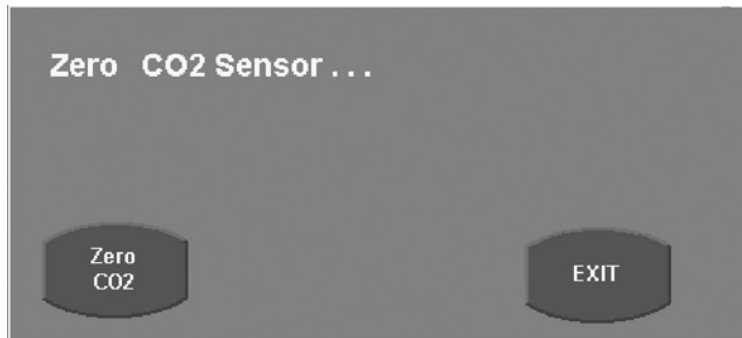


図 5-11: Zero CO₂ Sensor（ゼロ CO₂ センサ）メッセージ

4. CO₂ モニターが使用可能であることを確認してください。
5. Zero CO₂ および Continue（続行）を押します。
6. センサがゼロ較正の準備ができている場合は、「Zeroing CO₂ Sensor」（CO₂ センサのゼロ較正中）と表示され、30 秒のカウントダウンが始まります。

注記:

Continue（続行）を押した後に「CO₂ Sensor not ready to zero」（CO₂ センサゼロ較正の準備中）というメッセージが表示された場合は、120 秒のカウントダウンが始まります。センサがその動作温度にまで暖まっていない場合、呼吸を検知した場合、あるいはセンサに機能不良がある場合には、センサはゼロ較正準備中になります。センサのゼロ較正準備が整うと、「Zeroing CO₂ Sensor」（CO₂ センサのゼロ較正中）が表示され、30 秒のカウントダウンが始まります。

7. センサがゼロ較正されると「Zero CO₂ PASS」（CO₂ ゼロ較正成功）が表示されます。

CO₂ センサが Zero Failed（ゼロ較正失敗）のメッセージを送ると、タイマーが中断し、「Zero CO₂ FAIL」（CO₂ ゼロ較正失敗）というメッセージが表示されます。

CO₂ センサがゼロ較正成功/失敗を返さないままカウントダウンのタイマーがゼロに達すると、「Zero CO₂ TIMEOUT」（CO₂ ゼロ較正タイムアウト）のメッセージが表示されます。この場合、センサのゼロ較正の実際の操作は、その後も完了されるまで継続される場合があります。Exit（終了）コントロールを有効化する前にこれが生じると、必要に応じてメッセージは「Zero CO₂ PASS」（CO₂ ゼロ較正成功）または「Zero CO₂ FAIL」（CO₂ ゼロ較正失敗）に置換されます。

8. メッセージを閉じるには Exit(終了)を押します。

ゼロ較正中に他の人工呼吸器機能にアクセスするため、CO₂ Zero Popup（ゼロ較正ポップアップウィンドウ）を終了することができます。この場合、ゼロ較正はこの後成功または失敗する場合があります。失敗すると、アラームメッセージ「CO₂ Zero Required」（CO₂ ゼロ較正が必要です）が表示されます。

CO₂ ゼロ較正中は、すべての CO₂ アラームは無効になります。これらのアラームは、ゼロ較正処理が終了し次第再び有効化され、すべての CO₂ モニターが再起動します。

CAPNOSTAT 5 の精度チェック

CAPNOSTAT 5 センサの精度は、12 ヶ月毎に較正ガスと比較する必要があります。

1. CO₂ センサケーブルの先端を、AVEA UIM 底部の接続部に取り付けます。



図 5-12: UIM の底部

2. CO₂ センサを気道アダプタに取り付けます。
3. Screens (画面) ボタンを押し、Utility (ユーティリティ) を選択し、続いて Monitoring (モニター) タブを選択して Capnography Utilities (カプノグラフィ ユーティリティ) にアクセスします。



図 5-13: 画面のソフトキー

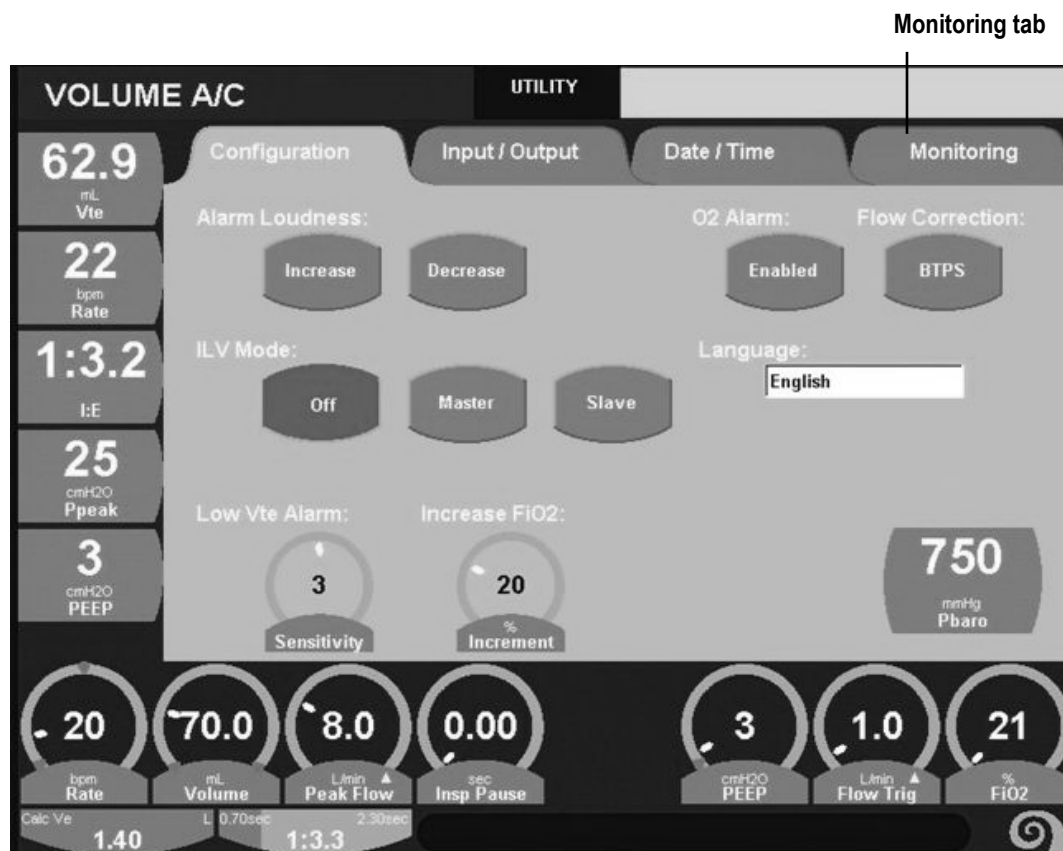


図 5-14: ユーティリティ画面のコンフィギュレーションタブ

4. CAPNOSTAT 5 のゼロ校正ページの「144」を参照してください。手順が完了したら **Continue** (続行) を押します。
5. **Calibration Check** (校正チェック) を押してから **Continue** (続行) を押します。
6. ガス温度設定値を校正ガスの温度設定値 (通常は室温) に設定します。



図 5-15: CO₂ 校正メッセージ

7. 5% CO₂ (± 0.03%) バランス窒素 (N₂) の調節された流動ガス混合物を気道アダプタにつなげます。較正ガスの流量速度を 2 ～ 5 リットル/分に設定します。
8. 読み取りが安定するまで 10 秒待ちます。予想読取値は 5% ± 0.26% です。

注記:

較正チェックルーチンの動作中、すべての CO₂ アラームは停止されます。較正手順が完了するとアラームも再開します。

第 6 章：乳児非侵襲型換気

経鼻CPAP (nCPAP)

概要

幼児用鼻 CPAP は人工呼吸の自発モードです。このモードでは機械的陽圧呼吸は遂行されず、吸気トリガは必要ありません。患者は「nCPAP レベル」と呼ばれる上昇ベースライン圧力レベルで自発的に呼吸します。

注記:

鼻 CPAP は Infant Mode Select Screen [幼児用モード選択画面] でのみ利用できるオプションです。

回路適合性

AVEA nCPAP は患者インタフェースとして標準型新生児患者二肢回路および鼻カニューレを使用します。

使用が認可されている鼻 CPAP カニューレは以下のとおりです：

- HUDSON Infant Nasal CPAP Cannula：サイズ 0 ～ 4Hudson RCI, Research Triangle NC
- INCA[®] Infant Nasal Cannula：サイズ 7.5F、9F、10.5F、12F、15FCooperSurgical, Inc., Trumbull CONN
- NEOTECH Binasal Airway：サイズ 3.0 mm、3.5 mm、4.0 mmNEOTECH Products, Inc., Valencia CA
- ARGYLE[®] Infant Nasal Cannula：サイズ 極大、小、大 Sherwood Medical; St. Louis MO

一般仕様

nCPAP レベル

範囲	2 ～ 10 cmH ₂ O
解像度	1 cmH ₂ O
デフォルト	5 cmH ₂ O
精度	± 2 cmH ₂ O

nCPAP フロー

フローの供給はソフトウェアによって管理されています。最大フローは 15 LPM です。

詳細設定

鼻 CPAP の主要な設定には詳細設定がありません。

アラーム

Alarms Settings Screen [アラーム設定画面] は鼻 CPAP では開きません。

現行の機械アラームと安全システムは維持されます。nCPAP サポート中、一部のアラームは一時中断されます。

nCPAP 中に中断されるアラーム

時間ベースのアラーム	呼吸量ベースのアラーム	圧力アラーム
High Rate (高呼吸数) I-Time Limit (吸気時間制限) I : E Limit (I : E 制限アラーム) Apnea Interval (無呼吸間隔)	High Ve High Vt Low Vte Low Ve 呼吸量制限	High Ppeak (高吸気圧) Ext High Peak Alarm (拡張最大吸気圧アラーム) Low PEEP (低 PEEP) Low Ppeak (低 Ppeak) Occlusion (閉鎖)

nCPAP 中に追加されるアラーム

High nCPAP Pressure (高 nCPAP 圧)

nCPAP Pressure [nCPAP 圧] が閾値より高い状態が 15 秒を上回ると、最優先アラーム (アラーム音/アラーム表示) が作動します。制御設定を承認するとアラーム閾値は自動的に更新されます。

閾値： nCPAP レベルを +3 cmH₂O または Pressure Limit [圧力制限] に設定します。

Low nCPAP Pressure (低 nCPAP 圧)

nCPAP Pressure [nCPAP 圧] が閾値より低い状態が 15 秒を上回ると、最優先アラーム (アラーム音/アラーム表示) が作動します。制御設定を承認するとアラーム閾値は自動的に更新されます。

閾値： (nCPAP 設定が ≥ 3 cmH₂O の場合は) nCPAP レベルを -2 cmH₂O に設定します。

(nCPAP 設定が < 3 cmH₂O の場合は) nCPAP レベルを -1 cmH₂O に設定します。

nCPAP Pressure Limit (nCPAP 圧制限)

CPAP pressure [nCPAP 圧] が 11 cmH₂O より高い状態が 3 秒を上回ると、最優先アラーム (アラーム音/アラーム表示) が作動します。アラームが作動すると安全弁が外気に対して開きます。nCPAP 圧が 4.5 cmH₂O より低くなると、アラームは解除されて安全弁が閉じます。

鼻 CPAP の開始

1. 鼻 CPAP を起動するには、UIM 上の Modes [モード] 膜性ボタンを押すか、または Current Mode Display [現行モード表示] の画面領域に触れます。モデル選択ボックスが表示されます

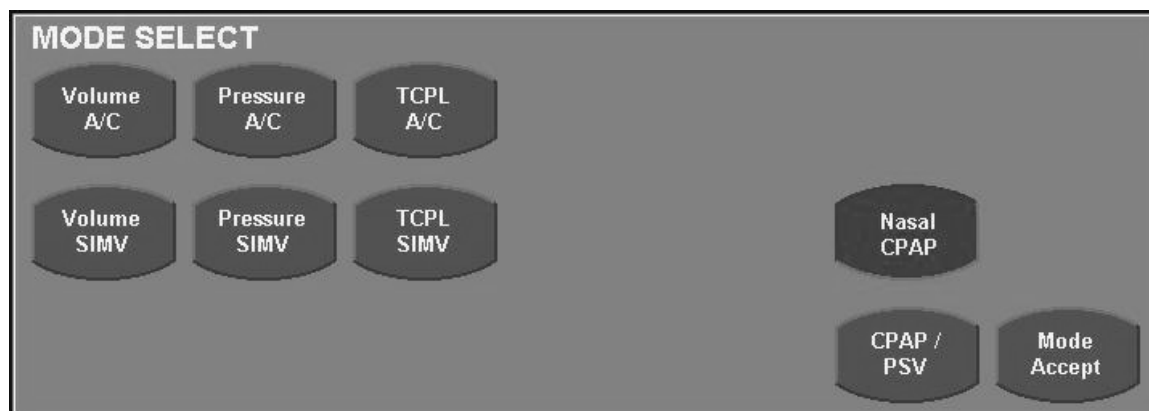


図 6-1: モード選択

2. Nasal CPAP（鼻 CPAP）を押します。次のメッセージが表示されます

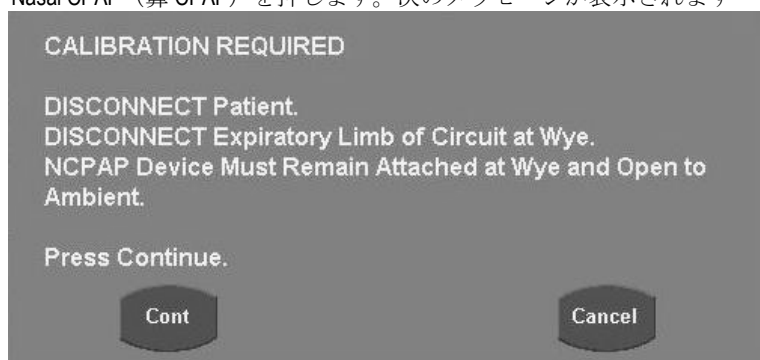


図 6-2: Calibration Required（要校正）のメッセージ

3. 患者から鼻 CPAP 装置を外し、患者の Y 字型部位で回路の呼気肢の接続を外します。（図 6-3）

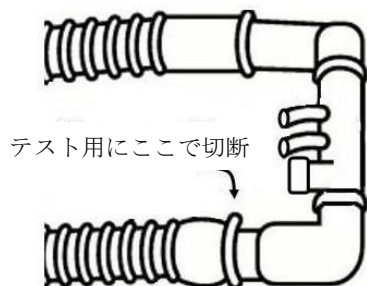


図 6-3: 校正用の取り外し箇所

Y 字型部位では鼻 CPAP 装置を外さず、カニューレを周囲に開いておきます。

4. Continue に触れます。次のメッセージが表示されます。

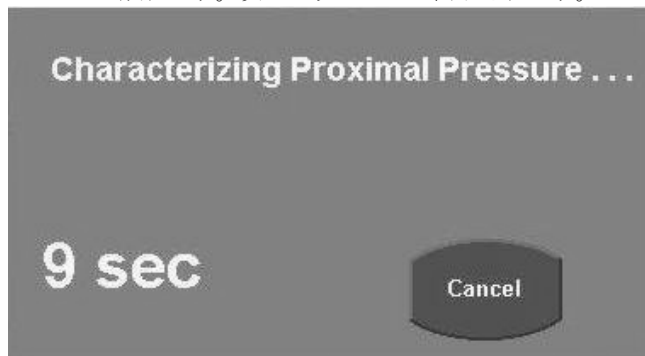


図 6-4: 較正の進行状況メッセージ

較正に成功すると、次のメッセージが表示されます。

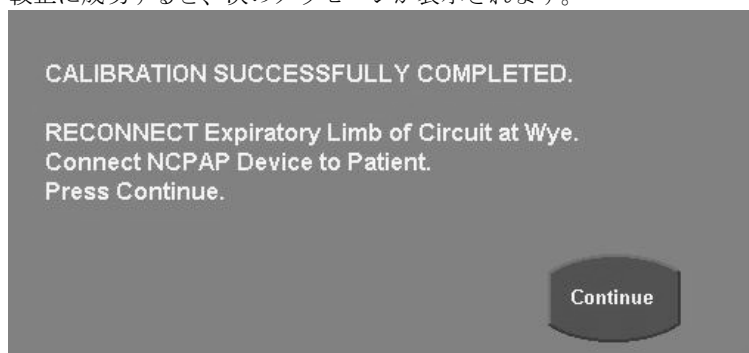


図 6-5: Calibration Successfully Completed (較正完了) 画面

注記:

較正テストに失敗した場合は以下を点検してください。

- 較正中は患者との接続が外れていたこと。
- 回路の接続が確実であること。
- 較正中は回路に全く動きがなかったこと。
- テスト中カニューレが開いていること。
- 較正開始前に回路の呼気肢の接続を外してあること。

上記のすべてを点検してもなお較正の不具合が続く場合は、人工呼吸器を取り外し、正規の技師の点検を受けてください。

5. 患者の Y 字型部位に回路の呼気肢を再び取り付けます。
6. 鼻 CPAP 装置を患者に接続し、Continue [継続] を押します。患者は初め、持続気道陽圧のデフォルト値である 2 cmH₂O でサポートされます。
7. 主要制御に触れて希望値が表示されるまで Data Dial [データダイアル] を回し、次に主要制御に再度触れるかまたは Data Dial の隣にある ACCEPT [承認] の膜性キーに触れて新しい設定を起動させることにより、nCPAP 圧および/または FiO₂ を処方されたレベルに設定します。

注記:

nCPAP Primary Control [nCPAP 主要制御] で新しい数値が承認されると、低 nCPAP 圧と高 nCPAP 圧のアラーム閾値は自動的に更新されます。



図 6-6 : nCPAP 主要制御およびアラーム閾値インジケータ

注意!

nCPAP 中には無呼吸バックアップ人工呼吸が停止します。

nCPAP 管理中は AVEA が継続的に次のメッセージを表示します。

**ネーザルCPAPモード作動中
無呼吸バックアップ換気は無効**

図 6-7 : 警告メッセージの表示

モニタ

鼻 CPAP では、以下を除きすべての現行モニタが中断状態となります。

- 空気吸入口圧 (Air Inlet)
- 酸素吸入口 (O₂ Inlet)
- ガス組成モニタ (FiO₂)
- 漏出率 (Percent Leak)

鼻 CPAP 用には以下のモニタが追加されています。

- nCPAP レベル (平均気道圧)
 - 範囲 : 0 ~ 120 cmH₂O
 - 解像度 : 1 cmH₂O
 - 精度 : ±測定値 3.5% または ± 2 cmH₂O のうち大きい方
- CPAP 流量 (平均吸気流量)
 - 範囲 : 0~300 LPM
 - 解像度 : 0.1 LPM
 - 精度 : ± 10%

グラフィック

呼吸量 (Vt) 波は選択できるものの機能性がないこと、およびループ選択ボタンが効かなくなることを除けば、すべての現行波は維持されます。

波形の表示

- 純流量 (Flow)
範囲：
最低： -2 ～ +2 LPM
最高： -300 ～ +300 LPM
デフォルト： -40 ～ +40 LPM
- 吸気流量/CPAP 流量 (F_{insp})
範囲：
最低： -2 ～ +2 LPM
最高： -300 ～ +300 LPM
デフォルト： -20 ～ +20 LPM
- 呼気流量 (F_{exp})
最低： -2 ～ +2 LPM
最高： -300 ～ +300 LPM
- 気道圧/CPAP レベル (P_{aw})
最低： -1 ～ +2 cmH₂O
最高： -60 ～ +120 cmH₂O
デフォルト： -20 ～ +40 cmH₂O
- 吸気圧 (P_{INSP})
最低： -1 ～ +2 cmH₂O
最高： -60 ～ +120 cmH₂O

経鼻断続強制換気 (nIMV)

経鼻 CPAP は自発的な換気モードです。本モードでは機械的陽圧換気は供給されません。

経鼻 IMV は、鼻カニューレを介して提供される、時間誘発性かつ時間サイクル式の圧制御換気モードです。これは経鼻 CPAP モードの強化版です。呼吸数が 0 より大きく設定されると、時間誘発性の時間サイクル式強制換気が供給されます。各呼吸は、供給圧が基準圧（PEEP）から PEEP + 吸気圧に増加する吸気相と、供給圧が PEEP に戻る呼気相から成ります。

経鼻 IMV 呼吸は：

- 圧力によって制御されます
- 圧力によって制限されます
- 時間サイクル式です

注記：

経鼻 CPAP / IMV は新生児患者のサイズ設定でのみ使用可能です。

回路適合性

本モードでは、患者インターフェースとして乳児／新生児患者用標準二肢回路および鼻カニューレを使用します。

以下の経鼻 CPAP 用カニューレは使用が認可されているものです：

- HUDSON Infant Nasal CPAP Cannula: サイズ 0 ～ 4
Hudson RCI, Research Triangle NC
- INCA® Infant Nasal Cannula: サイズ 7.5F、9F、10.5F、12F、15F
CooperSurgical, Inc., Trumbull CONN
- NEOTECH Binasal Airway: サイズ 3.0 mm、3.5 mm、4.0 mm
NEOTECH Products, Inc., Valencia CA
- ARGYLE® Infant Nasal Cannula: サイズ 極大、小、大
Sherwood Medical; St. Louis MO

一般仕様

nCPAP Level (nCPAP レベル)

範囲：2 ～ 10 cmH₂O

分解能：1 cmH₂O

デフォルト：5 cmH₂O

精度：±2 cmH₂O

Insp Press（吸気圧）

範囲：0 ～ 30 cmH₂O

分解能：1 cmH₂O

デフォルト：5 cmH₂O

精度：±2 cmH₂O

Insp Rise（呼吸上昇）

範囲：1～9（相対制御で、1の設定では高速、9では低速となる）

デフォルト：5

注記：

[Inspiratory Rise（吸気上昇）] は [Rate（呼吸回数）] が設定されている場合のみ利用可能です。

Insp Time（吸気時間）

範囲：0.15～3.0秒

デフォルト：0.35秒

Rate（呼吸数）

範囲：オフ、1～80bpm

デフォルト：オフ（nCPAPのみ）

nCPAP Flow（nCPAP 流量）

流量の供給はソフトウェアによって管理されており、最大15LPMに制限されています。

詳細設定

注記：

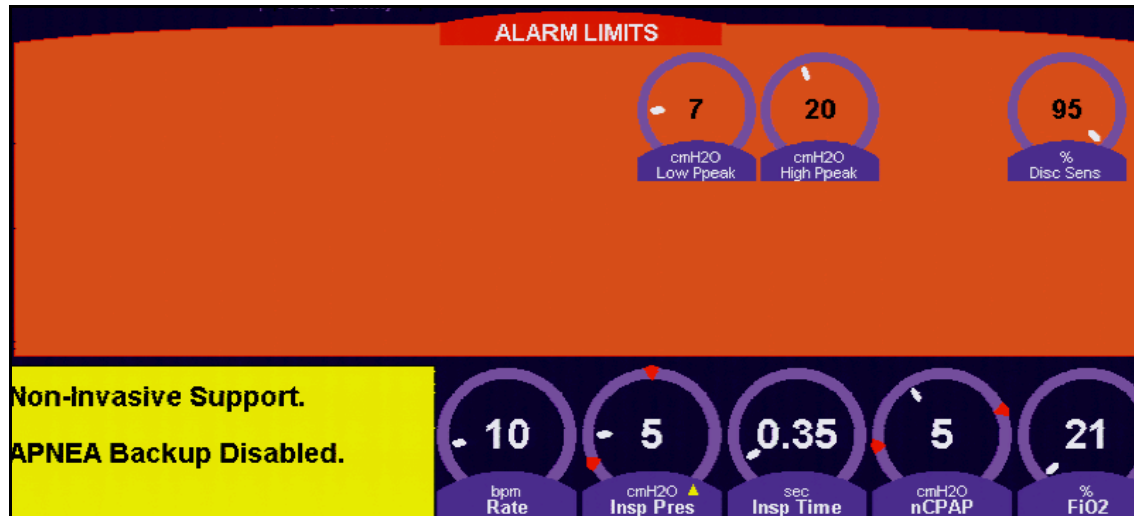
[Rate（呼吸数）] がオフに設定されている場合、主要設定に対する詳細設定はありません。

アラーム

注記：

[Rate（呼吸数）] がオフに設定されている場合、本モードでは [Alarms Settings（アラーム設定）] ウィンドウは利用できません。現行の機械アラームと安全システムは維持されます。[Rate（呼吸数）] をオフにした状態でnCPAP補助を実行する場合、一部のアラーム機能が停止します。

時間ベースのアラーム	呼吸量ベースのアラーム	圧力アラーム
High Rate (高呼吸数)	High Ve (高分時換気量)	High Ppeak (高い最大気道内圧)
I-Time Limit (吸気時間制限)	High Vt (高一回換気量)	Ext High Peak Alarm (拡張最大吸気圧アラーム)
I : E Limit (I : E 制限アラーム)	Low Vte (低一回呼吸量)	Low PEEP (低い呼吸終末陽圧)
Apnea Interval (無呼吸間隔)	Low Ve (低分時換気量)	Low Ppeak (低い最大気道内圧)
	Volume Limit (換気量制限)	Occlusion (閉鎖)



Low Ppeak (低い最大気道内圧)

範囲 : 1 ~ 40 cmH₂O (新生児設定 - nCPAP / IMV)

デフォルト : 7 cmH₂O

注記 :

経鼻CPAPモードでは、[Rate (呼吸数)] が「1」以上に設定されていない限り使用できません。

nCPAP / IMV 中のアラーム閾値設定の変更は、経鼻 CPAP モード終了後の他の換気モードでは維持されません。

High Ppeak (高い最大気道内圧)

範囲 : 2 ~ 45 cmH₂O (新生児設定 - nCPAP / IMV)

デフォルト : 20 cmH₂O

注記 :

経鼻CPAPモードでは、[Rate (呼吸数)] が「1」以上に設定されていない限り使用できません。

nCPAP / IMV 中のアラーム閾値設定の変更は、経鼻 CPAP モード終了後の他の換気モードでは維持されません。

nCPAP / IMV 回路接続切断の検知感度

nCPAP / IMV では、患者回路の接続切断は鼻カニューレの特性に基づいており、nCPAP 呼吸回路の特性化中に行われます。

nCPAP / IMV では、[CIRCUIT DISCONNECT (回路切断)] アラームは呼気中の漏れ流量 (基準圧時) に基づいています。回路の特性化では、カニューレを鼻から取り外した状態での漏れ流量の値が得られます。漏れ流量が、この特性化された漏れ流量に対し操作者が設定した率を超えた場合、アラームが作動します。アラームは回路の接続切断発生後 15 秒以内に作動します。

範囲：20 - 95 %

分解能：5%

デフォルト：95%



メッセージバーに [Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] 設定バナーが表示されます。バナー左側に漏れ率の最新測定値が、右側に [Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] 設定値が表示されます。背景色の青色は、[Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] 設定に対応する漏れ率を表します。

経鼻 CPAP / IMV 特性化の手順が完了したら、漏れ率の測定値に留意してください。鼻カニューレの接続が切れたままの状態では、[Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] を漏れ率の測定値よりやや低く設定します。これはとりわけ、小型カニューレを使用する際に接続切断を適正に検出する上で役立ちます。

注記：

[Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] アラームは、[Rate (呼吸数)] が「1」以上に設定されている場合のみ利用可能です。

測定された漏れ率が [Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] 設定の 5% 以内となった場合、アラームの作動が差し迫っていることを操作者に警告するため、漏れ率の測定値が赤で表示されます。



[Circuit Disconnect (回路の接続切断)] アラームが作動すると、アラームの対象となっている状況が解決されるまで、[Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] 設定バナーの背景に [Disconnect Sensitivity (接続切断の検知感度)] 設定を上回る漏れ流量が赤で表示されます。

注記：

漏れ率モニターは nCPAP/nIMV では使用できません。

警告！

小型カニューレおよび／または呼吸数が多い場合など特定の状況下では、[Circuit Disconnect (回路の接続切断)] アラームは、nCPAP または nIMV の間にカニューレが鼻孔から外れたことを認識できないことがあります。必ず適切な生理学的モニタリングを行ってください。

High nCPAP Pressure (高 nCPAP 圧)

[nCPAP Pressure (nCPAP 圧)] が高気道内圧の閾値を上回る状態が 15 秒を超えると、最優先アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動します。

閾値：CPAP レベル設定 + 3 cmH₂O

公差：± 0.5 cmH₂O

注記：

nCPAP 制御設定での変更が受け入れられると閾値は自動更新されます。

Low nCPAP Pressure (低 nCPAP 圧)

[nCPAP Pressure (nCPAP 圧)] が低気道内圧閾値を下回る状態が 15 秒を超えると、最優先アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動します。

閾値：(nCPAP 設定が ≥ 3 cmH₂O の場合は) nCPAP レベルを -2 cmH₂O に設定します。

(nCPAP 設定が < 3 cmH₂O の場合は) nCPAP レベルを -1 cmH₂O に設定します。

公差：± 0.5 cmH₂O

注記：

nCPAP 制御設定での変更が受け入れられると閾値は自動更新されます。

nCPAP Pressure Limit (nCPAP 圧制限)

nCPAP 圧が気道内圧の圧力制限を上回る状態が 3 秒間続くと、最優先アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動します。nCPAP 圧が 4.5 cmH₂O を下回ると、同アラームは停止します。

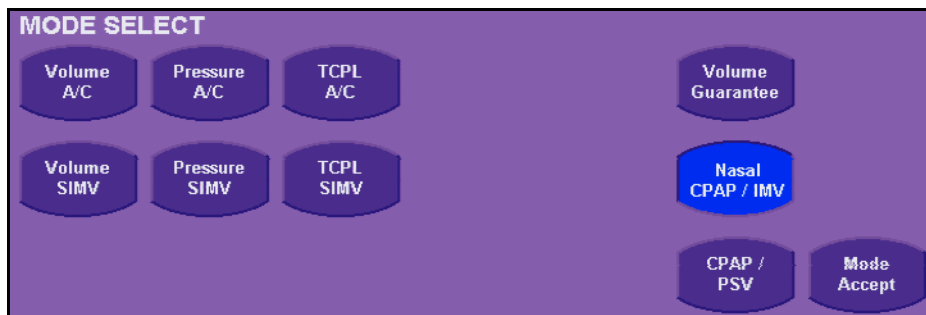
圧力制限：11 cmH₂O (nCPAP のみ、呼吸数はオフに設定)

設定された CPAP レベル + 吸気圧 + 3 cmH₂O (nCPAP / IMV、呼吸数はゼロ以外)

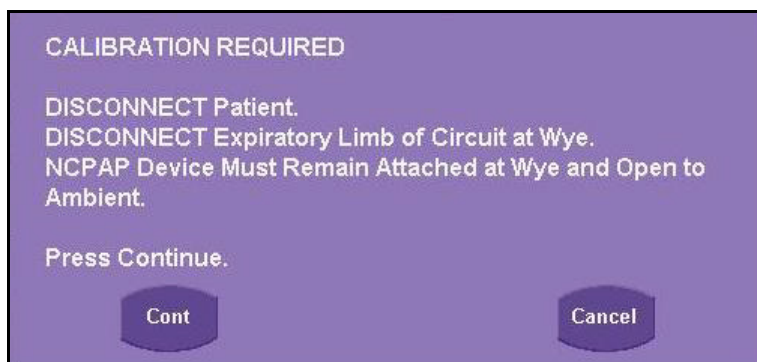
公差：+ 0.5 cmH₂O

経鼻 CPAP / NIMV の起動

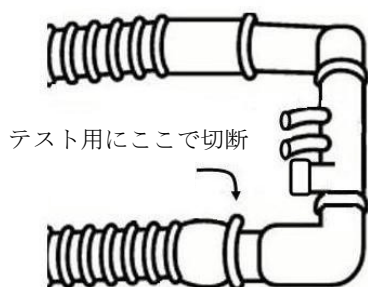
1. 経鼻 CPAP を起動するには、UIM 上の [Modes (モード)] メンブレン式ボタンを選択するか、[Current Mode Display (現在のモード表示)] の画面領域をタッチします。[Mode Select (モード選択)] ボックスが表示されます。



2. [Nasal CPAP/nIMV (経鼻 CPAP/nIMV)] を選択します。次のメッセージが表示されます。

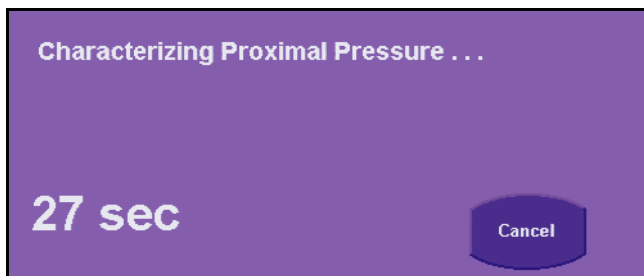


3. 患者から経鼻 CPAP 装置を外し、患者用 Y 形管で回路の呼息肢を外します。

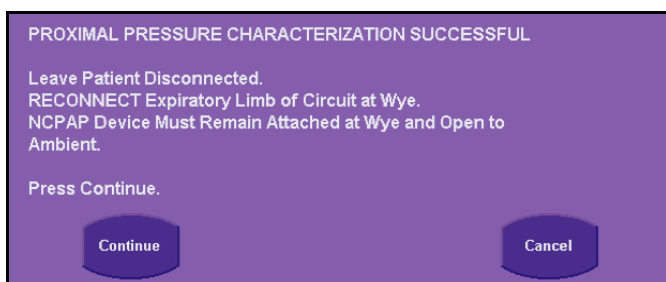


Y形管では経鼻CPAP装置を外さず、カニューレは周囲に開いたままにします。

4. [Continue (続行)] をタッチします。次のメッセージが表示されます。



較正に成功すると、次のメッセージが表示されます。



注記：

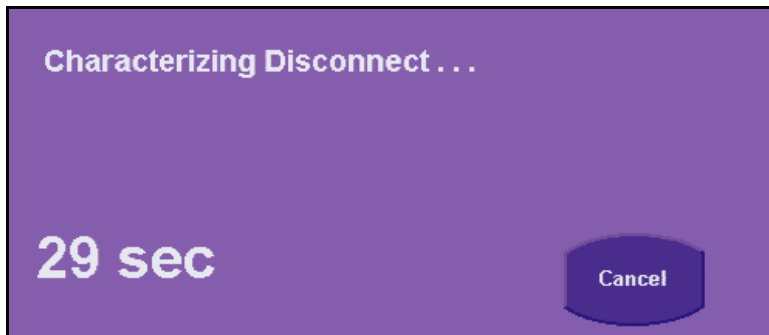
較正テストに失敗した場合は、次の点を確認してください。

- 較正中、患者の接続が外れた状態になっていたこと。
- 1. 回路が確実に接続されていたこと。
- 2. 較正中、回路の動きが全くなかったこと。
- 3. テスト中、カニューレが開いていたこと。
- 4. 較正開始前に回路の呼息肢の接続を外してあったこと。

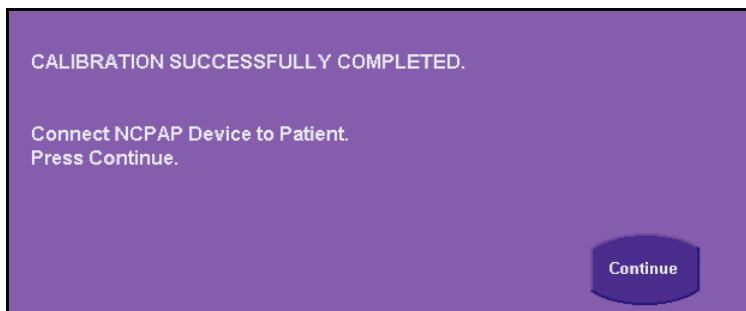
上記のすべてを確認した後も較正の不具合が続く場合は、人工呼吸器を取り外し、有資格の技術者による点検を行ってください。

5. 患者への接続は外れたままにし、回路の呼息肢を患者用 Y 形管で再度接続します。

6. [Continue (続行)] を選択します。次のメッセージが表示されます。



7. 特性化が正しく行われると、次のメッセージが表示されます。



8. [Continue (続行)] を選択します。
9. 主要制御に触れて希望値が表示されるまで [Data Dial (データダイヤル)] を回し、次に主要制御に再度触れるかまたは Data Dial の隣にある [ACCEPT (承認)] の膜性キーに触れて新しい設定を起動させることにより、nCPAP 圧および／または FiO₂ を処方されたレベルに設定します。NIMV が処方で規定されている場合は、[Inspiratory Pressure (吸気圧)]、[Inspiratory Time (吸気時間)]、および [Rate (呼吸数)] の規定値も同様に設定します。
10. 経鼻 CPAP 装置を患者に接続します。



監視機能

経鼻 CPAP では、以下を除くすべての現行モニタが停止します。

吸気圧 (Air Inlet)

酸素吸入口 (O₂ Inlet)

ガス組成モニタ (FiO₂)

以下のモニタは、[Rate (呼吸数)] 「1」以上に設定されている場合のみ使用可能です。

Total Breath Rate (総呼吸数)

Mandatory Breath Rate (強制呼吸数)

Inspiratory Time (吸気時間)

Exhalation Time (呼気時間)

I:E 比

Peak Inspiratory Pressure (最高気道内圧)

Mean Airway Pressure (平均気道内圧)

PEEP (呼吸終末陽圧)

経鼻 CPAP 専用モニタ

nCPAP/IMV で呼吸数が「1」以上に設定されている場合、nCPAP レベルは制御圧が nCPAP 設定（吸気上昇制御によって決まる圧減衰の最後続く呼気）と等しい間にのみ計算されます。

nCPAP レベル

範囲：0 ～ 120 cmH₂O

分解能：1 cmH₂O

精度：±測定値の 3.5% または ±2 cmH₂O のうち大きい方

CPAP 流量 (平均吸気流量)

範囲：0～300 LPM

分解能：0.1LPM

精度：±10%

グラフィック

一回換気量 (Vt) の波形を除き、現行の波形はすべて維持されます。一回換気量の波形は、機能は伴わないものの選択することは可能です。ループ選択ボタンは無効となります。

表示される波形

純流量 (Flow)

範囲 :

最低 : -2 ~ +2 LPM

最高 : -300 ~ +300 LPM

デフォルト : -40 ~ +40 LPM

吸気流量 / CPAP 流量 (Finsp)

範囲 :

最低 : -2 ~ +2 LPM

最高 : -300 ~ +300 LPM

デフォルト : -20 ~ +20 LPM

呼気流量 (Fexp)

最低 : -2 to ~ 2 LPM

最高 : -300 to ~ +300 LPM

気道内圧 / CPAP レベル (Paw)

最低 : -1 ~ +2 cmH₂O

最高 : -60 ~ +120 cmH₂O

デフォルト : -20 ~ +40 cmH₂O

吸気圧 (PINSP)

最低 : -1 ~ +2 cmH₂O

最高 : -60 ~ +120 cmH₂O

メッセージ

AVEA®メッセージバーの表示内容	原因
「Characterization is Required in Nasal CPAP（経鼻 CPAP では特性化が必要です。）」	経鼻 CPAP 特性化中に [Mode Key（モードキー）] を押したため。
「No Advanced Settings in Nasal CPAP（経鼻 CPAP には詳細設定はありません。）」	[Breath Rate（呼吸数）] がオフの状態で [Advanced Settings Screen Button（詳細設定画面ボタン）] を押したため。
「No Alarm Limits in Nasal CPAP（経鼻 CPAP にアラームの限界はありません。）」	[Breath Rate（呼吸数）] がオフの状態で [Alarm Limits Screen Button（アラーム制限画面ボタン）] を押したため。
「No Manual Breath in Nasal CPAP（経鼻 CPAP に手動呼吸はありません。）」	[Manual Breath Button（手動呼吸ボタン）] を押したため。
[Nasal CPAP / IMV（経鼻 CPAP / IMV）] モード時に：「I:E ratio not in range（I：E 比が範囲外です）」	I：E 比が同比率の限界を超えているため。この設定は受け入れられません。
「No Proximal Flow Sensing in nCPAP（nCPAP に近位流量検知はありません。）」	[Nasal CPAP Mode（経鼻 CPAP モード）] で [Proximal Flow Sensor（近位流量センサ）] が検出されたため。

トラブルシューティング

アラーム	優先度	考えられる原因	対応
NCPAP Pressure Limit（NCPAP 圧制限）	高	患者回路の呼息肢の閉鎖 呼気フィルタの閉鎖	呼息肢にねじれや水分がないか点検する。 呼気フィルタを交換する。
Low NCPAP Pressure（低 NCPAP 圧）	高	回路の外れ 回路からの漏出 患者インターフェースからの漏出	回路を点検する。 鼻カニューレを点検する。
High NCPAP Pressure（高 NCPAP 圧）	高	患者回路の閉鎖 回路内に水分がある 患者からの干渉	患者回路を点検する。 鼻カニューレを点検する。
LOW P _{PEAK} （低い最大気道内圧）	高	一部または完全に外れている 回路からの漏出 患者インターフェースからの漏出	患者回路を点検する。 鼻カニューレを点検する。
HIGH P _{PEAK} （高い最大気道内圧）	高	回路の一部閉鎖または完全閉塞 回路内に水分がある 患者の咳嗽／くしゃみ	患者回路を点検する。 鼻カニューレを点検する。
Circuit Disconnect（回路切断）	高	患者回路の外れ	患者回路を点検する。

このページは意図的に空白となっています。

第7章 アラームおよびインジケータ

状態インジケータ

以下の状態インジケータが表示されます。

コンプレッサ稼働中



内部コンプレッサが稼働している場合、ここに示した **Compressor Active** アイコンがタッチ画面の下部に警告音なしで表示されます。

Heliox ガス接続



Heliox ガスが接続されている場合は、タッチ画面の右下にあるこのアイコンが緑で表示されます。

主電源/バッテリーインジケータ

人工呼吸器の前面パネルには主電源と内部および外部バッテリー用の状態インジケータがあります（図 7-1 を参照）。

人工呼吸器が電源を使用する順序は次のとおりです。

- AC 主電源
- 外部バッテリー（装着されている場合）
- 内蔵バッテリー

パワーオンインジケータ

電源スイッチがオン（I）の場合と、電気が任意の使用可能電源（AC、外部バッテリー、または内蔵バッテリー）から供給されている場合は、常時緑のパワーオンインジケータが点灯します。

内蔵バッテリーおよび外部バッテリーで稼働中のバッテリーインジケータでは、ディスプレイの右下にあるバッテリーアイコンが点滅します。

AC パワーインジケータ

AC 電源が人工呼吸器に接続されている間は常時緑の **AC** インジケータがオンになります。このインジケータは、電源スイッチがオン（I）またはオフ（O）のどちらであるかを表示するものです。

バッテリーインジケータの稼働

バッテリー電源（内蔵または外部）で稼働の際、黄色に点滅するバッテリーインジケータが LCD 画面の右下端に表示されます。

外部バッテリー電源インジケータ

人工呼吸器への電力が主に外部バッテリーによって供給されている場合は、バッテリー状態インジケータの上にある **EXT** インジケータが点灯します。

内蔵バッテリー電源インジケータ

人工呼吸器への電力が主に内蔵バッテリーによって供給されている場合は、バッテリー状態インジケータの上にある **INT** インジケータが点灯します。

バッテリー状態インジケータ

図 7-1 に示されているバッテリー状態インジケータには、内蔵バッテリーまたは外部バッテリーに残っている充電量が段階的に表示されます。

注記:

人工呼吸器を主電源に接続しても内蔵バッテリーまたは外部バッテリー（必要な場合）用のバッテリー状態インジケータが点灯しない場合は、バッテリーを点検・交換する必要があります。内蔵バッテリーの交換は **CareFusion** の訓練を受けた技術者が行う必要があります。

LED インジケータ	内蔵バッテリー (NiMH)	外部バッテリー (SLA)
緑	90% 以上の残存充電量	80% 以上の残存充電量
黄	30～90% の残存充電量	20～80% の残存充電量
赤	30% 未満の残存充電量	20% 未満の残存充電量

注記:

バッテリーの残りがあと 2 分ほどになると、キャンセル不可能のアラームが発生します。ただちに人工呼吸器を AC 主電源に接続してください。

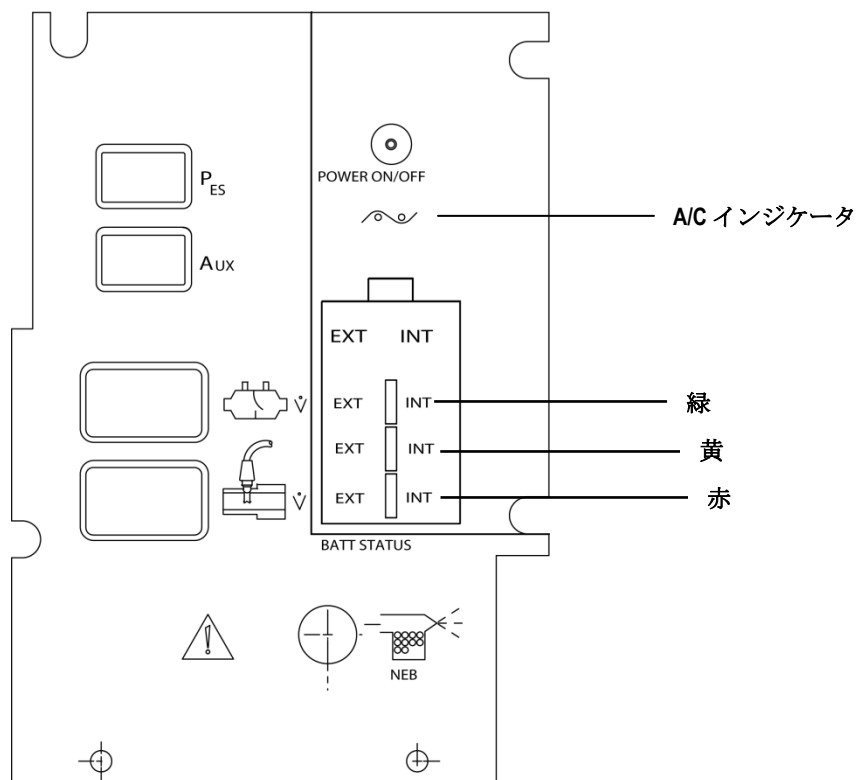


図 7-1: 前面パネル表示部分総合型モデルを表示

メッセージ

AVEAでのメッセージ表示方法は次のどちらかです。

- ポップアップメッセージボックスによる表示
- タッチ画面右下のメッセージバーによる表示

オペレータからの応答が必要な警告メッセージは、ポップアップメッセージボックスに「OK」または「Continue（継続）」ボタンと共に表示されます。これらのどちらかのボタンを押すとメッセージは消去され、人工呼吸器は通常の動作を継続します。

ポップアップ警告メッセージ

これらのメッセージはポップアップボックスで表示され、消去するにはボタンを押す必要があります。

- **Can't change Mode to APRV / BiPhasic when ILV is active.** (ILV が有効の場合、モードを APRV / BiPhasic に変更できません。)
- **Can't set Pres Low higher than Pres High.** (Pres Low は Pres High より高く設定できません。)
- **Can't set Pres High lower than Pres Low.** (Pres High は Pres Low より低く設定できません。)
- **Stored Settings and Configuration Data lost.** (保存した設定と設定データを消失しました。)
- **Settings restored to defaults.** (設定はデフォルトに再保存されました。)
- **Stored Settings lost.** 保存した設定が消失しました。 **Settings restored to defaults.** (設定はデフォルトに再保存されました。)
- **Stored Configuration Data lost.** (保存した設定データが消失しました。) **Check Barometric Pressure setting.** (大気圧の設定を確認してください。)
- **Can't change size to PED or ADULT when Mode is TCPL.** (モードが TCPL の場合、サイズを PED または ADULT に変更できません。)
- **Can't change size to NEO when Mode is PRVC.** (モードが PRVC の場合、サイズを NEO に変更できません。)
- **Can't change size to NEO when Mode is APRV / BiPhasic.** (モードが APRV / BiPhasic の場合、サイズを NEO に変更できません。)
- **Can't change patient size when Machine Volume is active.** (機械的換気量が有効の場合、患者の体格を変更できません。)
- **ILV is not available when Mode is APRV / BiPhasic.** (モードが APRV / BiPhasic の場合、ILV は使用できません。)
- **Can't disable O₂ Alarms when Heliox is in use.** Heliox を使用の場合、酸素アラームを無効にできません。)
- **Ppeak > 90cmH₂O**
- **Barometric pressure calibration invalid. Call service representative. Using 760mmHg.** (大気圧較正が無効。サービス部門に連絡する。760mmHg 使用。)

メッセージバー

オペレータによる確認や応答を必要としないメッセージは、タッチ画面右下にメッセージバーとして表示されます。メッセージバーに表示されるメッセージの一覧と説明は、付録 F を参照してください。

アラーム

アラームの種類

AVEA 人工呼吸器のアラームは、3 種類に分けられます。

高優先度（警告）

これは迅速な対処が必要なアラームです。高優先度アラームでは、アラームインジケータは**赤**で表示され、アラームアイコンは 2 Hz（高速）で点滅します。高優先度アラームでは、低音 3 回と高音 2 回の連続したアラーム音（**計 5 回**）が 6 秒間隔で鳴ります。

中優先度（注意）

中優先度アラームでは、アラームインジケータは**黄**で表示され、アラームアイコンは 0.5 Hz（低速）で点滅します。中優先度アラームでは、同じ周波数のアラーム音が **3 回**ずつ、20 秒間隔で鳴ります。

低優先度（助言）

低優先度アラーム（または助言）では、**黄色**のインジケータが表示され、アラームアイコンは点滅しません。

低優先度アラームでは、繰り返しのない**単発のアラーム音**が鳴ります。

すべてのアラームは、画面でも表示されます。タッチ画面の右上のインジケータにメッセージが表示されます。

アラームアイコンは、アラームの原因が取り除かれるまで点滅し続けます。高優先度および中優先度アラームの問題が解消されると、アイコンは消去され、メッセージインジケータが黄色に点灯したままになります。インジケータも消去するには **Alarm Reset** ボタンを押します。（アラームメッセージに関しては、表 7-1 ページを参照してください。）

複数のアラームは同時に表示されます。2 つ以上のアラームが発生すると、アラームインジケータまたはメッセージの右に白い三角形が表示されます。画面の三角形に触れるとドロップダウンボックスが開き、最大 **9 つ**のアラームメッセージが表示されます。**9 つ**以上の作動中または解決したアラームがある場合、最も優先度の高いアラームが **9 つ**表示されます。

三角形にもう一度触れると、ドロップダウンボックスが閉じてアラームメッセージが **1 つ**だけ表示されます。

アラームメッセージは、優先度順に表示されます。アラームインジケータ表示の最上部には優先度の最も高いアラームが表示されます。

メッセージのない緑に点灯したアラームインジケータは、現在アラームがないことを示しています。

バックアップアラーム（助言）

- **Vent INOP**（人工呼吸器の操作不能）が発生するとアラームの連続音が鳴り、バックアップアラームは、主要アラームが機能しないことを検知します。

アラーム制御機能

アラーム制限を設定する

各アラームの制限を設定する場合は、ここに示したアイコンでUIMの右側に表示されている赤いALARM LIMITSメンブ레인ボタンを押します。



アラーム制限画面が表示されます（図 7-2）。アラームの制限を設定するには、タッチ画面のアラーム制御アイコンのすぐ上を押します。画面上の制御が強調表示（カラーが変更）されます。

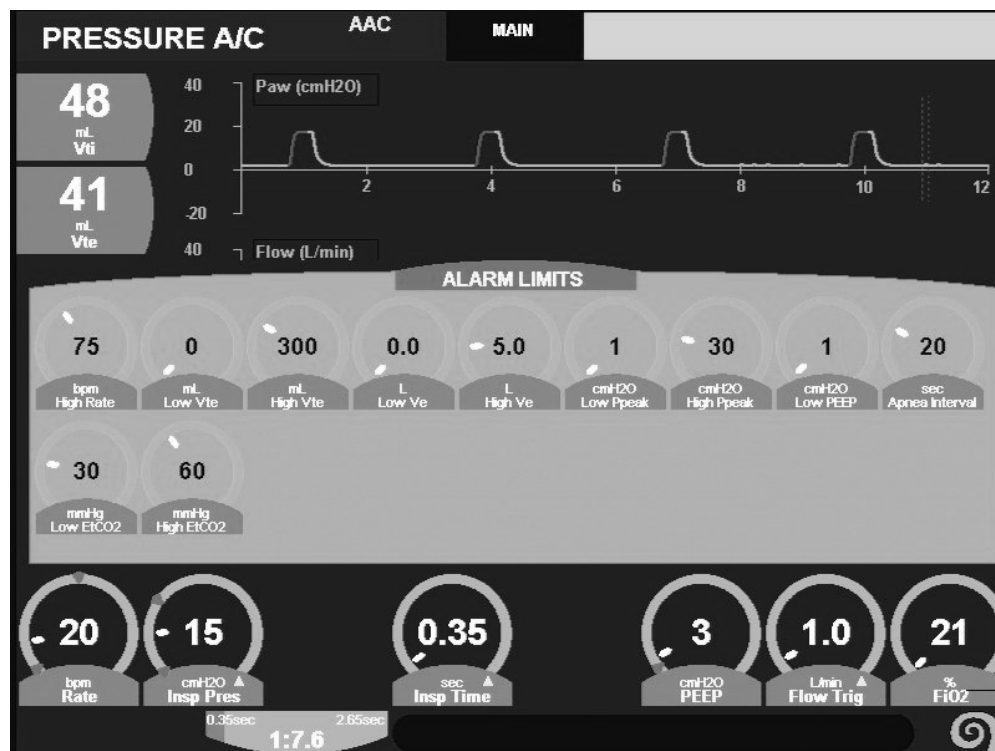


図 7-2 :アラーム限度画面

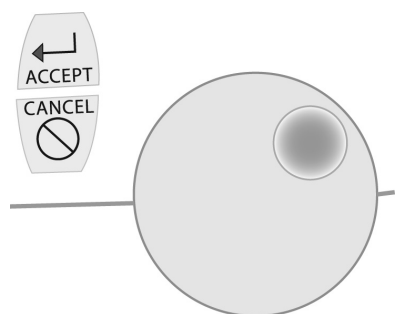


図 7-3 : 制御ノブおよび Accept（承諾）/ Cancel（キャンセル）ソフトキー

制御機能を選択したら、目標の設定値になるまでタッチ画面の下にあるデータダイヤルを回します。新規設定を承認するには、タッチ画面の制御アイコンを再度押すかまたは **Accept** ボタンを押します。

注記:

主要制御アイコンに赤いインジケータが表示された場合は、それに関連したアラーム設定も表示されます。

アラーム黙止

Alarm Silence キーを押すと 2 分間の ± 1 秒アラーム音を無効にできます。B2 分が経過する前に再度 **Alarm Silence**（アラーム黙止）キーを押すと、黙止がキャンセルされます。この機能は、黙止できない **Vent Inop**（人工呼吸器操作不能）アラーム以外のすべてのアラームに対して有効です。

注記:

アラーム黙止ボタンを押してあっても、アラームの状態によってはアラーム音が鳴ることもあります。

アラームリセット

アラームリセットボタンは、既に解除されているアラームのインジケータ表示を消去します。

アラームの種類

装置のアラーム

安全弁の開放

これは優先度高の可聴/可視アラームです。安全弁が開くと、**SAFETY VALVE OPEN** と表示され、高優先度アラーム音が鳴ります。

人工呼吸器操作不能

これは優先度高の可聴/可視アラームです。電力またはガス供給の停止など、回復できない状態により人工呼吸器が故障すると **VENT INOP** と表示されます。高優先度アラーム音が鳴ります。安全バルブが開いて **SAFETY VALVE OPEN** アラームメッセージが表示され、患者は室内の空気を吸えるようになります。

注記:

人工呼吸器操作不能または安全弁開放アラーム状態の間は **PEEP** は維持されません。人工呼吸器の安全弁が開いていると、人工呼吸器のグラフィック表示には安全な状態が紫で表示されます。

非換気

これは優先度高の可聴/可視アラームです。**非換気**は、内部の混合システムの圧力が約 12 秒以上 1psi を下回った場合に表示されます。このアラームの時間が遅れると、患者の要請度が高いために圧力が一時的に低下します。部品が故障し換気を妨げられる場合にこのアラームが作動します。**Safety Valve**（安全バルブ）は通常このシステムの圧力によって物理的に閉じられているため、この位置にシステム圧がないと安全バルブを閉じておくことができず、開いた状態になります。ソフトウェアが **Safety Valve** を強制的に開いた状態にしていなときは、このアラームは「**Safety Valve Open**」（安全バルブ開放中）と識別されてしまい、ソフトウェアは安全バルブの物理的な状態を判定できません。これはローカルのアラームに限られるもので、通信プロトコルを経由して送信されることはありませんが、ほかのアラームは常に有効で送信される状態になっています。この新しいアラームメッセージの主な目的は、説明を加えて「**Circuit Disconnect**」（回路切断）の状態と区別し、機器のエラーが生じる可能性があることを操作者に警告することにあります。

操作者がまず点検すべきことは圧縮ガスの供給源です。「Loss of Gas」(ガス不足)アラームと一緒に表示されずに「Not Ventilating」(非換気)のメッセージのみが表示される場合は、ユニットをサービスから外す必要があります。

ファン故障

これは、高優先度のアラーム表示とアラーム音です。人工呼吸器のキャビネット背面にある循環ファンの回転が止まると、**FAN FAILURE**と表示されて低優先度のアラーム音が鳴ります。

サーキット切断アラーム

これは優先度高の可聴/可視アラームです。呼気流量の合計 (バイアス流を含む) が吸気流量の合計 (5 秒間のバイアス流を含む) に対して 10% 未満の場合に、接続切断アラームが鳴ります。さらに、近位フローセンサを使用する新生児用アプリケーションでは、連続した 3 呼吸で漏出率 ($(V_{ti} - V_{te}) / V_{ti}$) が 95% を超えると、回路切断アラームが鳴ります。

「Circuit Disconnect」(回路切断)アラームのほかに、「Loss of Gas」(ガス不足)アラームまたは「Not Ventilating」(非換気)アラームが有効な場合は、これらのアラームが作動するきっかけとなるものはシステム圧不足であり、回路漏出や回路切断ではありません。これらの条件の詳細と不明点の説明は、ガス不足ページの「174」および非換気ページの「173」を参照してください。

注記:

回路切断アラームが作動中は、人工呼吸器のサイクルが停止し、バイアス流を設定します。人工呼吸器は、再接続時に自動的に患者を探知し、通常の換気を開始します。無呼吸間隔タイマは、患者回路切断アラームの間は停止します。回路コンプライアンス補正を無効にして換気量を極微量に設定し、近位フローセンサを使用すると、患者回路切断アラーム作動の原因となります。

ガス供給インジケータおよびアラーム

空気不足

これは優先度高の可聴/可視アラームです。**LOSS, AIR**と表示されて高優先度のアラーム音が鳴ります。このアラームは、人工呼吸器に接続されている構内空気供給システムからの供給が 18.0 psig (1.2 バール) 以下に低下し、人工呼吸器が利用できる内蔵コンプレッサがないか、コンプレッサからの出力が機器の必要量を満たしていない場合に発生します。患者は引き続き酸素だけで換気されます。

酸素不足

これは優先度高の可聴/可視アラームです。**LOSS, O₂**と表示されて高優先度のアラーム音が鳴ります。人工呼吸器への高圧酸素供給が 18.0 psig (1.2 バール) より下がり、% O₂ 制御が >21% に設定されていると、このアラームが発生します。患者は引き続き (構内空気供給システムまたは内蔵コンプレッサによる) 空気だけで換気されます。

ガス不足

これは優先度高の可聴/可視アラームです。**LOSS, GAS SUPPLY**と表示されて高優先度のアラーム音が鳴ります。このアラームは、人工呼吸器へのすべてのガス供給 (構内空気供給システム、内蔵コンプレッサ (使用している場合)、および構内酸素供給システム) が失われると発生します。安全バルブが開いて **SAFETY VALVE OPEN** アラームメッセージが表示され、患者は室内の空気を吸えるようになります。

注記:

ガス不足アラーム状態の間は PEEP は維持されません人工呼吸器の安全弁が開いていると、人工呼吸器のグラフィック表示には安全な状態が紫で表示されます。

Heliox 不足

これは優先度高の可聴/可視アラームです。**LOSS, HELIOX** と表示されて高優先度のアラーム音が鳴ります。このアラームは、Heliox が使用されている際に人工呼吸器への Heliox の供給が 18.0 psig (1.2 バール) 以下に低下した場合に発生します。患者は引き続き酸素だけで換気されます。

圧力アラーム

低最大吸気圧

これは優先度高の可聴/可視アラームです。指定した呼吸に対する最大吸気圧が低最大吸気圧に設定したしきい値未満になると、**LOW P_{PEAK}** が表示され高優先度アラーム音が鳴ります。

範囲： 3 ～ 99 cmH₂O

デフォルト： 8 cmH₂O (成人/小児) 5 cmH₂O (新生児)

限度： 自発呼吸では動作しません。

高最大吸気圧

これは優先度高の可聴/可視アラームです。高最大吸気圧に設定したしきい値を超えると、**HIGH P_{PEAK}** が表示され高優先度アラーム音が鳴ります。吸気が終了し、サーキット圧が現在の基準圧 +5 cmH₂O に戻ります。次の呼吸が始まる前に、サーキット圧が基準圧 +5 cmH₂O に戻る必要があります。

- 通常の High P_{PEAK} アラーム

溜息呼吸サイクル中を除き、呼吸の吸気相中に患者用サーキットの吸気圧があらかじめ設定した高最大吸気圧アラームのしきい値を超えると、アラームが発生します。

範囲： 10 ～ 105 cmH₂O (成人・小児)

10 ～ 85 cmH₂O (新生児)

デフォルト： 40 cmH₂O (成人・小児)

30 cmH₂O (新生児)

溜息呼吸では動作しません。

- 溜息 High P_{PEAK} アラーム

溜息呼吸 サイクル中に患者用サーキットの吸気圧が溜息高最大吸気圧アラームのしきい値を超えると、アラームが発生します。

範囲： 1.5 x (通常の高最大急気圧) 、最大最大 105 cmH₂O

溜息呼吸でだけ動作します。

注記:

最大サーキット圧力限度: 人工呼吸器には単体の圧力開放弁があり、Y 字サーキットの最大圧を 125 cmH₂O に制限します。

拡張最大吸気圧

これは優先度高の可聴/可視アラームです。高最大吸気圧アラームが 5 秒以上継続すると（つまり、5 秒以内にサーキット圧が PEEP+ 5 cmH₂O に戻らないと）、EXT HIGH P_{PEAK} と表示されて高優先度アラーム音が鳴ります。**このアラーム状態では呼吸が供給されません。**安全バルブと呼気バルブが開いて、患者が室内の空気を吸えるようになってから安全バルブアラームが有効になります。このアラームが発生している間、バイアス流は一時停止されます。PEEP は維持されない可能性があります。このアラームは、原因となる状態が解消されるまで持続（点滅）します。

Low PEEP

これは優先度高の可聴/可視アラームです。基準圧（PEEP）が 0.25 ± 0.05 秒を超える低 PEEP アラームの閾値より低下したままとなると、**LOW PEEP** と表示されて高優先度アラーム音が鳴ります。

範囲： 0 ～ 60 cmH₂O

デフォルト： 3 cmH₂O （成人・小児）

1 cmH₂O （新生児）

PEEP の設定が 0（ゼロ）になっているとアラームは動作しません。

回路閉鎖アラーム

これは優先度高の可聴/可視アラームです。患者回路の吸気肢または呼気肢がアラームを発するほど閉鎖されると、回路閉鎖が表示され、最優先音が鳴ります。吸気肢が閉鎖されても患者の血圧が増加することはなく、呼吸が終了するだけとなります。

本システムは、ET チューブの遠位端で測定した患者圧が、呼気肢の閉鎖によって下記の限界値を超えないように設計されています。

- 新生児の場合：目標圧を 5 cmH₂O または 15% 超える（いずれか高い方）
- 成人・小児の場合：目標圧を 10 cmH₂O または 15% 超える（いずれか高い方）

アラームが鳴っている間はバイアス流が中断され、閉鎖が解除されるとアラームが停止します。

注:

患者回路の抵抗が高いと、回路閉鎖アラームが誤って鳴ることがあります。また、最大呼気流量が成人で 150 L/分、小児で 75 L/分、新生児で 30 L/分を超えた場合も、回路閉鎖アラームが鳴ることがあります。新生児患者用サーキットの抵抗の推奨されるテストについては、「付録 E: センサ仕様と回路抵抗」のページ E-1 をご覧ください。

nCPAP モードではアラームは鳴りません。

注記:

PEEP（呼吸終末陽圧）測定値が操作者の規定した PEEP 値を大幅に上回る場合、人工呼吸器は回路閉鎖アラームを発することがあります。

換気量アラーム

低分時呼気量 (Low V_e)

これは最優先の可聴/可視アラームです。監視中の毎分呼気量が低毎分呼気量のしきい値設定未満の場合は、**LOW MINUTE VOLUME (低分時呼気量)** と表示され最優先度のアラーム音が鳴ります。

範囲： オフ (0 で表示)、1 ～ 50 L (成人)

オフ (0 で表示)、0.1 ～ 30.0 L (小児)

オフ (0 で表示)、0.01 ～ 5.00 L (新生児)

デフォルト： 1.00 リットル (成人)

0.50 リットル (小児)

0.05 リットル (新生児)

高分時呼気量 (High V_e)

これは優先順位中の可聴/可視アラームです。監視中の毎分呼気量が高毎分呼気量のしきい値設定より高くなった場合は、**HIGH MINUTE VOLUME** と表示され中優先度のアラーム音が鳴ります。

範囲： 0 ～ 75 L (成人)

0.0 ～ 30.0 L (小児)

0.00 ～ 5.00 L (新生児)

デフォルト： 30.0 L (成人・小児)

5.00 L (新生児)

低呼気換気量 (Low V_t)

監視中の絶対呼気換気量が低 V_{te} 感度設定の低 1 回呼吸量アラームのしきい値設定を超えない場合は、常に優先順位高の可聴/可視アラームが有効化され、低換気量 (LOW TIDAL VOLUME) が示されます。

範囲： オフ (0.00 で表示) ～ 3.00 L まで (成人)

オフ (0 で表示) ～ 1000 mL まで (小児)

オフ (0.0 で表示) ～ 300.0 mL まで (新生児)

解像度： 0.01 L (成人)

1 mL (小児)

0.1 mL (新生児)

精度： 監視呼気換気量の ± 0.01 L (成人)

監視呼気換気量の ± 1 mL (小児)

監視呼気換気量の ± 0.1 mL (新生児)

デフォルト： 0.00 L (成人)

0 mL (小児)

0.0 mL (新生児)

注記:

低呼吸換気量アラームは、低呼吸換気量が発生するたびに出されます。呼吸量が増減しやすい患者の場合は、低呼吸換気量アラームを切って（デフォルト）、低分時拍出量アラームを使用して厄介なアラームを回避することができます。

高換気量（High V_t ）

これは優先順位低の可聴/可視アラームです。監視中の絶対呼吸換気量が、高換気量しきい値の設定より高くなると、**HIGH V_t** と表示され低優先度アラーム音が鳴ります。

範囲：	0.10 ～ 3.00 L	（成人）
	25 ～ 1000 ml	（小児）
	2.0 ～ 300.0 ml	（新生児）
デフォルト：	3.00 L	（成人）
	1000 ml	（小児）
	300.0 ml	（新生児）

呼吸数・時間アラーム

Apnea Interval（無呼吸間隔）

これは最優先の可聴/可視アラームです。人工呼吸器があらかじめ設定した時間内に呼吸開始（方法は問わず）を検出しない場合は、**APNEA INTERVAL** と表示され高優先度アラーム音が鳴ります。このアラームが発生すると、無呼吸換気が開始されます。

範囲：	6 ～ 60 秒
デフォルト：	20 秒

High Rate（高呼吸数）

これは優先順位中の可聴/可視アラームです。監視中の呼吸数合計がアラーム設定を超えると、**HIGH RATE** と表示され中優先度のアラーム音になります。

範囲：	1 ～ 200 bpm
デフォルト：	75 bpm

最大吸気時間制限（Max I-Time）

これは優先順位低の可聴/可視アラームです。任意の呼吸の吸気時間が、最大吸気時間に一時停止時間を加えた時間を越えると、**I-TIME LIMIT** と表示され低優先度アラーム音が鳴ります。最大吸気時間は、成人・小児患者で 5.0 秒、新生児患者で 3.0 秒です。このアラームが発生すると呼吸中の吸気相が終了されます。

I : E 比制限（I : E 制限）

これは優先順位低の可聴/可視アラームです。強制呼吸の I : E 比が 4 : 1 を超えると、**I : E LIMIT** と表示され低優先度アラーム音が鳴ります。このアラームが発生すると呼吸中の吸気相が終了されます。

このアラームは APRV / BIPHASIC モードでは動作しません。

O₂ アラーム

低酸素率 (Low F_{IO2})

これは最優先の可聴/可視アラームです。監視中の供給酸素率が設定した F_{IO2} - 6% (18%) を下回ると、**LOW F_{IO2}** と表示され高優先度アラーム音が鳴ります。

高酸素率 (High F_{IO2})

これは最優先の可聴/可視アラームです。監視中の供給 O₂% が設定した F_{IO2} プラス +6% を超えると、**HIGH F_{IO2}** が表示され最優先のアラーム音が鳴ります。

表 7-1 アラーム状態

メッセージ	アラーム状態	範囲	優先度
SAFETY VALVE OPEN	安全バルブが開いている。	該当なし	高
VENT INOP	回復可または回復不可状態による人工呼吸器の故障です。安全バルブが開いて SAFETY VALVE OPEN アラームメッセージが表示され、患者は室内の空気を吸えるようになります。PEEP は維持されません。	該当なし	高
LOSS, AIR	構内空気供給システムからの供給が 18.0 psig (1.2 バール) 以下に低下し、人工呼吸器が利用できる内蔵コンプレッサがないか、コンプレッサからの出力が機器の必要量を満たしていません。患者は引き続き酸素だけで換気されます。	該当なし	高
LOSS, O₂	人工呼吸器への酸素供給が 18.0 psig (1.2 バール) 未満に下がり、%O ₂ が >21% に設定されています。患者は引き続き酸素だけで換気されます。	該当なし	高
LOSS, HELIOX	このアラームは、Heliox が使用されている際に人工呼吸器への Heliox の供給が 18.0 psig (1.2 バール) 以下に低下した場合に発生します。患者は引き続き酸素だけで換気されます。	該当なし	高
LOSS, GAS SUPPLY	人工呼吸器へのすべてのガス供給（構内空気供給システム、内蔵コンプレッサ（使用している場合）、および構内酸素供給システム）が失われています。全バルブが開いて SAFETY VALVE OPEN アラームメッセージが表示され、患者は室内の空気を吸えるようになります。PEEP は維持されません。	該当なし	高
非換気	内部の混合ガスの圧力が約 12 秒以上 1psi を下回ると、換気されていない状態が生じていることを示します。安全バルブを閉じておくための圧力がない場合、安全バルブはこの状態で開いた状態になります。このアラームはこの圧力レベルを監視するのみで、人工呼吸器の「状態」を変更するものではありません。この状態は圧力が回復されると元に戻ります。	圧力 < 1psi、> 12 秒間	高
LOW P_{PEAK}	呼吸の最大吸気圧が設定した LOW P _{PEAK} 未満。自発呼吸では動作しません。	3 ~ 99 cmH ₂ O デフォルト : 3 cmH ₂ O	高
HIGH P_{PEAK}	最大吸気圧が設定した HIGH P _{PEAK} より高い。吸気が終了し、次の呼吸が始まる前にサーキット圧が現在の基準線圧 +5 ± 1.5 cmH ₂ O に戻ります。	通常の呼吸範囲 : 成人 : 10 ~ 105 cmH ₂ O デフォルト : 40 cmH ₂ O 小児 : 10 ~ 85 cmH ₂ O デフォルト : 40 cmH ₂ O 新生児 : デフォルト : 30 cmH ₂ O 溜息呼吸範囲 : 1.5 x 通常の HIGH P _{PEAK} 溜息呼吸のみ有効	高

メッセージ	アラーム状態	範囲	優先度
EXT HIGH P_{PEAK}	高最大吸気圧アラームが 5 秒以上継続すると（つまり、5 秒以内にサーキット圧が PEEP+ 5 cmH ₂ O に戻らないと）発生します。安全バルブと呼気バルブが開いて、呼吸は供給されません。SAFETY VALVE OPEN アラームが起動します。このアラームが発生している間、パイアス流は一時停止されます。PEEP は維持されない可能性があります。状態が解消されるまでこのアラームは継続します。	該当なし	高
LOW PEEP	ベースライン圧力（PEEP）が 0.25 ± 0.05 秒より長い期間を対象とした低 PEEP アラームのしきい値より低下したままになっています。PEEP の設定が 0（ゼロ）になっているとアラームは動作しません。	0 ～ 60 cmH ₂ O デフォルト 3 cmH ₂ O（成人/小児） 1 cmH ₂ O（新生児）	高
LOW V_e	監視中の呼気分時拍出量（V _e ）が設定した LOW V _e アラームのしきい値未満。	オフ（0）, 1 ～ 50 L（成人） オフ（0）, 0.1 ～ 30 L（小児） オフ（0）, 0.01 ～ 5.00 L（新生児） デフォルト：OFF	中
HIGH V_e	監視中の毎分呼気量（V _e ）が高毎分呼気量（HIGH V _e ）アラームのしきい値設定より高くなっています。	0 ～ 75 L（成人） 0.0 ～ 30.0 L（小児） 0.00 ～ 5.00 L（新生児） デフォルト： 30.0 L（成人/小児） 5.00（新生児）	中
HIGH V_t	監視中の絶対呼気換気量が、高換気量アラームのしきい値の設定より高くなっています。	0.10 ～ 3.00 L（成人） 25 ～ 1000 ml（小児） 2.0 ～ 300.0 ml（新生児） デフォルト： 3.00 L（成人） 1000 ml（小児） 300.0 ml（新生児）	アラーム表示
Low V_t	監視中の絶対呼気換気量が低 1 回呼吸量アラーム設定の閾値を超えない。	オフ ～ 3.00 L（成人） オフ ～ 1000 mL（小児） オフ ～ 300.0 mL（新生児）	高
APNEA INTERVAL	人工呼吸器が事前設定された APNEA 時間間隔内で呼吸を検知しなかった場合、A/C、SIMV、APRV/BIPHASIC および CPAP/PSV モードでアクティブになります。	6 ～ 60 秒 デフォルト：20 秒	高
HIGH RATE	監視中の呼吸数合計がアラーム設定を超えています。	1 ～ 200 bpm デフォルト：75 bpm	中
I-TIME LIMIT	1 呼吸の吸気時間が、最大吸気時間に一時停止時間を加えた時間を越えています。これは、成人・小児患者で 5.0 秒、新生児患者で 3.0 秒です。	該当なし	低
I : E LIMIT	吸気：強制呼吸の呼気比率が 4 : 1 を超えます。呼吸の吸気相は停止します。	APRV/BIPHASIC モードでは動作しません。	低
LOW FiO₂	供給酸素率が、設定した FiO ₂ から 6% を引いたもの、または 18% FiO ₂ のうち高い方を下回っています。	該当なし	高
HIGH FiO₂	供給酸素率が設定した FiO ₂ プラス 6% を超えている。	該当なし	高
CIRCUIT DISCONNECT	患者用サーキットが人工呼吸器または患者から外れると、CIRCUIT DISCONNECT と表示され、高優先度アラーム音が鳴ります。	該当なし	高

メッセージ	アラーム状態	範囲	優先度
LOW BATTERY	人工呼吸器の内蔵バッテリーによって安全に稼働できる時間が残り 2 分以下になると、LOW BATTERY と表示され高優先度アラーム音が鳴ります。	該当なし	高
LOSS, AC POWER	人工呼吸器の電源が入っている最中に AC 電源からの供給がなくなると（電源ケーブルが外れる、停電になるなど）、LOSS, AC POWER と表示されます。	該当なし	高
ILV DISCONNECT	ILV 稼働中にマスタ人工呼吸器からスレーブ人工呼吸器が外されると、ILV DISCONNECT と表示され、高優先度アラーム音が鳴ります。	該当なし	高
INVALID GAS ID	人工呼吸器に不適格なガス ID を持つコネクタが装着されると、INVALID GAS I.D. と表示され、中優先度アラーム音が鳴ります。不適格なガス ID を持つコネクタを検知すると、デフォルトで空気が設定されます。	該当なし	中
FAN FAILURE	ファンが回転なくなると、FAN FAILURE と表示され低優先度アラームが鳴ります。	該当なし	低
上限 EtCO ₂	モニターされた EtCO ₂ がアラームの閾値の設定を超えた場合の低優先度アラーム	6 ~ 150mmHg またはオフ デフォルト:60mmHg	低
下限 EtCO ₂	モニターされた EtCO ₂ がアラームの閾値の設定を超えない場合の低優先度アラーム	1 ~ 145mmHg またはオフ デフォルト:30mmHg	低

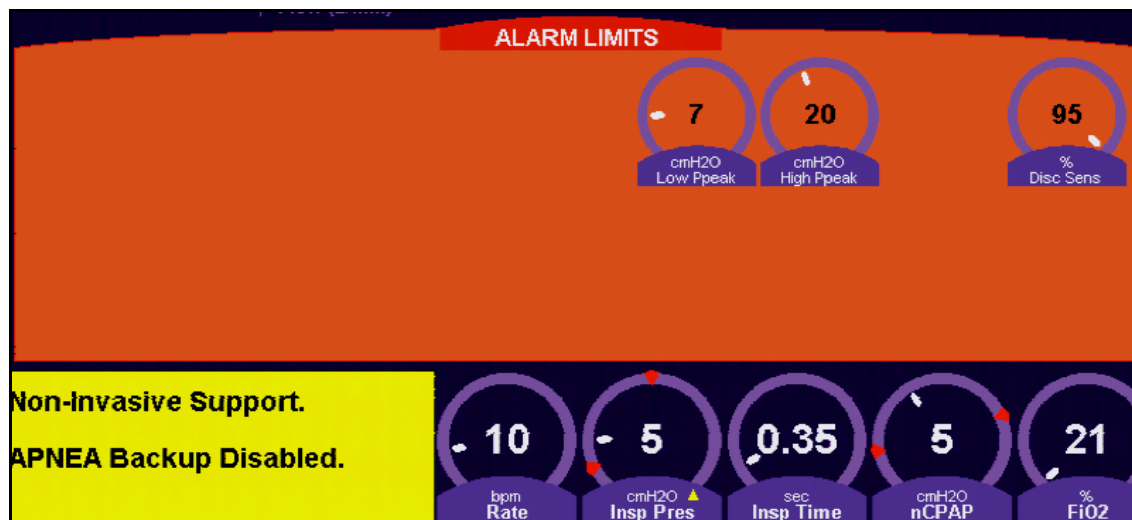
Nasal CPAP / Nasal IMV（経鼻CPAP／経鼻IMV）アラーム

注記：

[Rate（呼吸数）]がオフに設定されている場合、本モードの[Alarms Settings（アラーム設定）]ウィンドウは利用できなくなります。現行の機械アラームと安全システムは維持されます。[Rate（呼吸数）]をオフにした状態でnCPAP補助を実行する場合、一部のアラーム機能が停止します。

[Rate（呼吸数）]をオフに設定した状態で nCPAP を実行する場合に停止されるアラーム

時間ベースのアラーム	呼吸量ベースのアラーム	圧力アラーム
High Rate（高呼吸数）	High Ve（高分時換気量）	High Ppeak（高い最大気道内圧）
I-Time Limit（吸気時間制限）	High Vt（高一回換気量）	Ext High Peak Alarm（拡張最大吸気圧アラーム）
I : E Limit（I : E 制限）	Low Vte（低一回呼吸量）	Low PEEP（低い呼吸終末陽圧）
Apnea Interval（無呼吸間隔）	Low Ve（低分時換気量）	Low Ppeak（低い最大気道内圧）
	Volume Limit（換気量制限）	Occlusion（閉鎖）



Low Ppeak（低い最大気道内圧）

範囲：1 ～ 40 cmH₂O（新生児設定 – nCPAP / IMV）

デフォルト：7 cmH₂O

注記：

経鼻CPAPモードでは、[Rate（呼吸数）]が「1」以上に設定されていない限り使用できません。

nCPAP / IMV 中のアラーム閾値設定の変更は、経鼻 CPAP モード終了後の他の換気モードでは維持されません。

High Peak（高い最大気道内圧）

範囲：2 ～ 45 cmH₂O（新生児設定 – nCPAP / IMV）

デフォルト：20 cmH₂O

注記：

経鼻CPAPモードでは、[Rate（呼吸数）]が「1」以上に設定されていない限り使用できません。

nCPAP / IMV 中のアラーム閾値設定の変更は、経鼻 CPAP モード終了後の他の換気モードでは維持されません。

nCPAP/IMV Disconnect Sensitivity（nCPAP / IMV 回路接続切断の検知感度）

nCPAP / IMV では、患者回路の接続切断は鼻カニューレの特性に基づいており、nCPAP 呼吸回路の特性化中に行われます。

nCPAP / IMV では、[CIRCUIT DISCONNECT（回路切断）]アラームは呼気中の漏れ流量（基準圧時）に基づいています。回路の特性化では、カニューレを鼻から取り外した状態での漏れ流量の値が得られます。漏れ流量が、この特性化された漏れ流量に対し操作者が設定した率を超えた場合、アラームが作動します。アラームは回路の接続切断発生後 15 秒以内に作動します。

範囲：20 – 95%

分解能：5%

デフォルト：95%



メッセージバーに [Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] 設定バナーが表示されます。バナー左側に漏れ率の最新測定値が、右側に [Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] 設定値が表示されます。背景色の青色は、[Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] 設定に対応する漏れ率を表します。

経鼻 CPAP / IMV 特性化の手順が完了したら、漏れ率の測定値に留意してください。鼻カニューレの接続が切れたままの状態では、[Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] を漏れ率の測定値よりやや低く設定します。これはとりわけ、小型カニューレを使用する際に接続切断を適正に検出する上で役立ちます。

注記：

[Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] アラームは、[Rate（呼吸数）] が「1」以上に設定されている場合のみ利用可能です。

測定された漏れ率が [Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] 設定の 5% 以内となった場合、アラームの作動が差し迫っていることを操作者に警告するため、漏れ率の測定値が赤で表示されます。



[Circuit Disconnect（回路の接続切断）] アラームが作動すると、アラームの対象となっている状況が解決されるまで、[Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] 設定バナーの背景に [Disconnect Sensitivity（接続切断の検知感度）] 設定を上回る漏れ流量が赤で表示されます。

警告！

小型カニューレや呼吸数が多い場合など特定の状況下では、[Circuit Disconnect (回路の接続切断)] アラームは、カニューレが鼻孔から外れたことを認識できないことがあります。必ず適切な生理学的モニタリングを行ってください。

High nCPAP Pressure (高 nCPAP 圧)

[nCPAP Pressure (nCPAP 圧)] が高気道内圧の閾値を上回る状態が 15 秒を超えると、最優先アラーム (アラーム音／アラーム表示) が作動します。

閾値 : CPAP レベル設定 + 3 cmH₂O

公差 : ± 0.5 cmH₂O

注記：

nCPAP 制御設定での変更が受け入れられると閾値は自動更新されます。

Low nCPAP Pressure (低 nCPAP 圧)

[nCPAP Pressure (nCPAP 圧)] が低気道内圧閾値を下回る状態が 15 秒を超えると、最優先アラーム (アラーム音／アラーム表示) が作動します。

閾値 : (CPAP 設定が ≥ 3 cmH₂O の場合は) CPAP レベルを -2 cmH₂O に設定します。

(CPAP 設定が < 3 cmH₂O の場合は) CPAP レベルを -1 cmH₂O に設定します。

公差 : ± 0.5 cmH₂O

注記：

nCPAP 制御設定での変更が受け入れられると閾値は自動更新されます。

nCPAP Pressure Limit (nCPAP 圧制限)

nCPAP 圧が気道内圧の圧力制限を上回る状態が 3 秒間続くと、最優先アラーム (アラーム音／アラーム表示) が作動します。

nCPAP 圧が 4.5 cmH₂O を下回ると、アラームは停止します。

圧力制限 : 11 cmH₂O (nCPAP のみ、呼吸回数はオフに設定)

設定された CPAP レベル + 吸気圧 + 3 cmH₂O (nCPAP / IMV、呼吸数はゼロ以外)

公差 : + 0.5 cmH₂O

Volume Guarantee（換気量保証）アラーム

Wye Sensor Disconnect（Y 形管センサの接続切断）

次に挙げる全ての条件に該当する場合、アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動し、[FLOW SENSOR ERROR（流量センサエラー）]が表示します。すなわち、1) 新生児用流量センサを使用している、2) 換気量保証機能が有効、かつ、3) 監視された V_{ti} （一回吸気量）が供給される純換気量の 20%を下回っている。この場合、システムは操作者が設定した [Inspiratory Pressure（吸気圧）]に戻ります。

アラーム遅延：呼吸3回分（もしくは、呼吸3回分より長ければ10秒、呼吸3回分より短ければ30秒）

アラーム優先順位：中

警告！

[Volume Guarantee（換気量保証）]実行中に近位流量センサの接続を切ったり回路から外したりすると、人工呼吸器が [Inspiratory Pressure（吸気圧）]の規定値で圧換気を供給する原因となります。

Low Peak（低い最大気道内圧）

範囲：1 ～ 80 cmH₂O

デフォルト：5 cmH₂O

High Peak（高い最大気道内圧）

範囲：10 ～ 85 cmH₂O

デフォルト：30 cmH₂O

Low Expired Volume（低一回呼気量）

換気量保証を実行中で、かつ監視された一回呼気量が目標換気量の設定閾値を下回ると、アラーム（アラーム音／アラーム表示）が作動し、[LOW V_{te} （低一回呼気量）]が表示されます。

換気量閾値：目標換気量の90%

アラーム遅延：30秒または呼吸10回分（いずれか長い方）

アラーム優先順位：中

Limit volume（換気量制限）

設定された [Volume Target（目標換気量）] と当該時点より前の 30 秒間で平均された漏れ（割合で表される）に基づく吸気量が閾値を超える場合、VG 呼吸はすべて換気量によって循環されます。

[Volume Limit（換気量制限）] の計算は漏れの度合いによって異なります。

平均漏れ率が < 63%（63%未満）の場合：換気量制限 = （目標換気量 x 1.3）x （(1.1 x 漏れ) + 1）

平均漏れ率が ≥ 63%（63%以上）の場合：換気量制限 = 目標換気量 x 2.2

注記：

TCPL のテスト換気では、換気量制限が調整不能となることがあります。

アラームの作動

以下のアラームが作動（発生）している間はずっと、呼吸の供給動作は停止し、VG 制御アルゴリズムは無効となります。アラーム状態が解除されるとともに VG 制御アルゴリズムはリセットされ、操作者が設定した [Insp Pres（吸気圧）] で試験換気が行われます。

Circuit Disconnect（回路切断）

Safety Valve Open（安全弁「開」）

Vent INOP（換気動作不能）

以下のアラームが作動（発生）すると、アラーム中にシステムは操作者規定の圧力にリセットされ、アラームが解除されるとともに目標一回換気量のアルゴリズムが再開します。

Low Ppeak（低い最大気道内圧）

Low PEEP（低い呼吸終末陽圧）

Flow sensor error（流量センサエラー）

注記：

[Volume Guarantee（換気量保証）] 実行時には、[Low Tidal Volume（低一回換気量）]、[High Tidal Volume（高一回換気量）]、[Low Vte Alarm Sensitivity（低一回呼吸量アラーム検知感度）] の設定は適用されません。

第 8 章 保守点検とクリーニング

クリーニングと滅菌処置

AVEA は簡単に保守点検できるように設計されています。人工呼吸器の露出部分はすべて耐食性になっています。

注意!

人工呼吸器を水につけたり、呼吸器内部に洗浄液をこぼしたりしないでください。

人工呼吸器は滅菌しないでください。内部コンポーネントは滅菌に適していません。

オートクレーブのアダプタまたは接続器具をチューブに装着したままの状態ではガス滅菌や蒸気滅菌をしないでください。これを繰り返していると、チューブがアダプタの形に合わせて変形してしまい、接続が悪くなりガス漏れを起こすことがあります。

クリーニングと部品交換の頻度を最小にするために、AVEA では呼気フィルタの裏側には呼気マニホールド、フローセンサ、およびダイアフラムを、さらに水分トラップも備えています。

再処理に関する制限事項

ほかのメーカーから支給される個々の部品やアクセサリに関する指示は、人工呼吸器に含まれています。患者に対する手順についてはその指示に従ってください。

手順

使用時：処置中に患者のエリアから物を取り除く際は手順指示書に従ってください。

除染の準備 これらの部品の除染の準備に関する特別な必要条件はありません。

自動クリーニング：クリーニングに関しては以下の指示に従ってください。特定の有効な自動洗浄装置はありません。

手動クリーニング：

装置表面のクリーニング：人工呼吸器の外部表面はすべて（呼気カートリッジを含む）、次のいずれかを使ってきれいに拭き取ることができます。イソプロピルアルコールまたは塩素化合物（最高濃度 1:10）。

アクセサリと部品のクリーニング：次の 3 部品のみ、酵素系溶液で漬け置き洗浄ができます。水分トラップ（部品番号 50000-40035）、乳児用熱線式流量センサ（部品番号 16465）、水分採集ボトル（部品番号 33985）。

1. 滅菌した蒸留水（20～30° C（68～86° F））を使い、Klenzyme®（製造元：Steris Corporation, Mentor, OH）などの酵素系溶液か、これに相当するメーカーの指示どおりに準備します。
2. 用意した溶液に洗浄したい部品を 2～5 分間、漬けます。すべての管腔や空気の溜まりやすい部分も完全に溶液で満たされるように、ときどき部品を動かしてください。
3. 2～5 分経過したら部品を溶液から取り出し、最低 3.8 リットル（1 ガロン）以上の蒸留水（20-30° C（68～86° F））に浸して洗い落とします。そのまま 1 分以上ゆすぎ液に浸し、各部分が充分にゆすがれるようにときどき部品を動かしてください。

4. ゆすぎ液から取り出したら、各部分を見て付着物が残っていないことを確認してください。
5. 必要であればもう一度最初から洗浄し直してください。

カプノメトリセンサおよびケーブル外部のクリーニング

1. 70%のイソプロピルアルコールで湿らせた布、10%漂白溶液、Steris Coverage® SprayHB などの消毒スプレークリーナ、アンモニア、または刺激の少ないせっけんを使用します。
2. 使用する前に、水で濡らした清潔な布で表面を拭いてください。使用前にセンサが清潔で乾燥していることを確認します。

メンテナンスおよび点検:

拡張システムテスト (EST: Extended Systems Test) は、漏出がないかチェックするため、洗浄済みの部品を使用時に組み立て直す都度必ず実行してください。

梱包:

殺菌素材の梱包については、貴施設のガイドラインに従ってください。

滅菌処置:

次の部品のみ（オートクレーブを使って）**蒸気滅菌することができます**。水分トラップ（部品番号 50000-40035）、乳児用熱線式流量センサ（部品番号 16465）、水分採集ボトル（部品番号 33985）。

蒸気滅菌（オートクレーブ）：最高温度 138° C（280° F）、最低温度 132° C（270° F）で、最大 18 分、最小 15 分まで（これらのいずれの部品も最高 30 サイクル）滅菌できます。

真空蒸気サイクル：慣らし運転パルス（真空パルス）は 3 回です。滅菌真空ターゲットは、10～26 psig に設定します。滞留時間は 132～138° C（270～280° F）で 4～8 分間です。新生児用熱線式流量センサは最高 50 サイクル、水分トラップ/水分採集ボトルは最高 25 サイクルです。

蒸気サイクルに合わせて乾燥:

最低乾燥時間：15 分

乳児用熱線式流量センサ（部品番号 16465）は、2.4%グルタルアルデヒド液を使用しても冷却殺菌できます。

保管時:

温度：-20 ～ 60° C（-4 ～ 140° F）

湿度：相対湿度 0 ～ 95% で非凝結。

カプノメトリ気道アダプタ

再使用可能アダプタ

再使用可能アダプタのクリーニングは、ぬるま湯の石けん水の中ですすぎ、その後 70%のイソプロピルアルコールや 10%漂白溶液、Cidex®のような 2.4%グルタルアルデヒド液、Steris System1® またはアンモニアなどの液体消毒剤に浸します。滅菌水ですすぎ、乾燥させてから使用します。

アダプタは以下のいずれかの方法で消毒することもできます。

- アダプタを蒸気オートクレーブ滅菌する（成人用アダプタのみ）
- アダプタを Cidex のような 2.4% グルタルアルデヒド液に 10 時間浸す。
- アダプタを Perasafe® などの 0.26% 過酢酸水溶液に 10 分間浸す。
- Cidex OPA を使用する（メーカーの取扱説明書に従うこと）

アダプタを再使用する前に、ウィンドウが乾燥しており残留物などがないこと、また洗浄/消毒過程でアダプタが損傷していないことを確認します。

使い捨てアダプタ

使い捨て品目の企業規約に従ってすべての使い捨てアダプタを処理してください。

追加情報

次の部品は使い捨てのため、CareFusion 社では洗浄・滅菌することをお勧めしません。

- 使い捨て可変オリフィス流量センサ（部品番号 50000-40038 および部品番号 50000-40031）
- 気管アダプタ（部品番号 50000-40034）
- 気管カテーテル（部品番号 10635）
- カテーテル延長チューブ（部品番号 50000-09910 および部品番号 50000-09920）
- 食道カテーテル（部品番号 7003401 および部品番号 7003100）
- 経鼻的胃圧監視チューブ（部品番号 7003300 および部品番号 7003402）
- 食道圧監視チューブセット（部品番号 7003503）
- AVEA 使い捨て水分トラップ（部品番号 11556）
- AVEA 使い捨て呼気フィルタ/水分トラップ部品（部品番号 11590）
- 使い捨てカプノグラフィ気道アダプタ（部品番号 16605 および部品番号 16606）

上記の説明は、医療機器メーカーによって確認されたものです。再処理を行う施設で機器、素材、人員を駆使して実際に行う再処理において、望ましい結果を確実に達成することについては、今後も再処理担当者の責任となります。そのためには通常はプロセスの検証とルーチンのモニタリングが必要です。

推奨定期保守点検

CareFusion 社が製品サポートを担当します。人工呼吸器の操作または保守点検に関するご質問は、付録 A 「お問い合わせ情報」にある製品サポート代理店にお問い合わせください。

バッテリーは年 4 回（3 ヶ月毎）のサイクルで放電および充電する必要があります。

AVEA 人工呼吸器の予防保全点検は、一年に一度実施してください。予防保守点検のお申し込みは、付録 A に記載された電話番号で CareFusion カスタマーケアにお電話の上、認定サービス技術者をご予約ください。

警告

電気ショック災害 - 人工呼吸器のカバーまたはパネルは取り外さないでください。すべてのサービス内容については、認可を受けた CareFusion のサービス技術者にお問い合わせください。

以下の部品の交換

- 空気インレットフィルタ
- 酸素インレットフィルタ
- コンプレッサインレットフィルタ（コンプレッサが装備されている製品）
- コンプレッサアウトレットフィルタ（コンプレッサが装備されている製品）
- 呼気ダイアフラム

この際には以下の保守点検が実施されます。

- 上記部品の取り外しおよび交換
- 以下のトランスデューサの検証は、校正仕様範囲内です。
 - 空気
 - O₂
 - 混合ガス
 - 呼気
 - 吸気
 - 呼気流量デルタ
 - Y 字流量デルタ
 - 補助装置
 - 食道
- O₂ センサの交換
- 人工呼吸器が最適パラメータで機能していることを確認するための検証テスト。
- 画面校正
- Capnostat の校正
- バッテリー性能の検証
- 以下のアイテムは 2 年毎の交換をお勧めします。
 - 内蔵バッテリー
 - 外部バッテリー

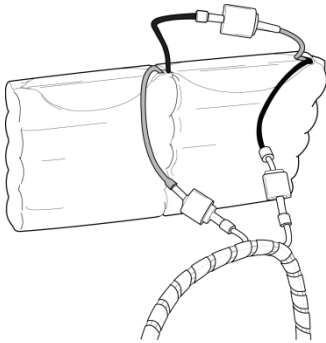
AVEA の保守点検は、訓練を受け認可されたサービス技術者だけが実施できます。CareFusion では、認定技術者、サーキットダイアグラム、構成部品リストなどの項目を含むサービスマニュアル、修理可能品目としてメーカーが指定した人工呼吸器の部品修理に役立つその他の情報を提供しています。

警告

稼動中に機械システムまたは電気系統の問題が検出された場合は、人工呼吸器の動作を停止し認定されたサービス担当者に連絡する必要があります。

動作不全の人工呼吸器を使用すると患者が負傷することがあります。

バッテリー点検



AVEA には内蔵型のニッケル水素電池のパックがあり、主電源供給が失われた場合に短期間電源のバックアップを提供します (図 8-1)。通常の操作状態では、内蔵バッテリーが完全に充電されていれば人工呼吸器だけで 1 時間、人工呼吸器とコンプレッサで 30 分稼働させることができます。

図 8-1: 内部バッテリーパック

注記

内蔵バッテリーは電力ラインが中断した場合の短期間のバックアップ専用です。通常、内蔵バッテリーは人工呼吸器およびコンプレッサ用の 30 分のバッテリー電源を提供します。このバッテリーの再充電サイクルは、放電状態により 4 時間以上となります。患者を病院内搬送する場合は、機器をオプションの外部バッテリーに設置する必要があります。外部バッテリーを追加すると、人工呼吸器およびコンプレッサの使用を 2 時間延長できます。

CareFusion Critical Care では、搬送に使用する場合は、予想搬送時間がバッテリー寿命の 50% を超えないようにすることを推奨しています。これによって、スケジュールの遅延またはバッテリー寿命の早期消耗の場合の安全域が提供されます。予想搬送時間がこの範囲を超えて遅延する場合は、専用の搬送システムを考慮する必要があります。患者搬送と同様、適切な手動支援換気を使用できるようにする必要があります。

注意事項

バッテリー電力で稼働させる前に、内蔵バッテリー（および装着されている場合は外部バッテリー）インジケータが緑色になっていることを確認します。バッテリー電力で稼働させる前に、バッテリーインジケータが緑色に点灯するまで、人工呼吸器を AC 主電源に接続します。

必要に合わせて、鉛蓄電池 (SLA) 外部バッテリーパックを使用することもできます。このバッテリーを使用すると、人工呼吸器が AC 主電源に接続されていないときの操作時間を大幅に延長できます。通常の操作状態では、完全に充電された外部バッテリーおよび内蔵バッテリーを組み合わせると人工呼吸器とコンプレッサで 2 時間以上、構内空気での人工呼吸器のみなら 4 時間以上稼働させることができます。

どちらのバッテリーも再充電できるので、設置してからの保守がわずかです。

内蔵バッテリーは、3 か月に 1 回程度放電および再充電する必要があります。

外部バッテリーは、12 か月に 1 回程度放電および再充電する必要があります。

前面パネルのバッテリー状態インジケータによって、残りの充電量を調べることができます（「第 7 章：アラームおよびインジケータを参照」）。

注意

内蔵バッテリーの交換が必要な場合は、CareFusion までご連絡ください。バッテリーを自分で交換しようとししないでください。バッテリーは認定技術者だけが交換できます。

使用電源の優先順位

人工呼吸器が電源を仕様する順番：

1. AC
2. 外部バッテリー（装着されている場合）
3. 内蔵バッテリー

注意

人工呼吸器を高温で長時間保管しないでください。温度が 27 ° C（80 ° F）以上になるとバッテリー寿命が短縮されます。保管中に人工呼吸器の充電をし忘れても、バッテリー寿命が短縮されます。

注意

外部電源のアース導線の配線が完全にされていない疑いがある場合は、人工呼吸器を内蔵バッテリーまたはオプションの外部バッテリーから操作してください。

注記: バッテリーの保守および検査手順については、サービスマニュアルを参照してください。

バッテリー状態

内蔵バッテリーおよび外部バッテリーの充電状態を示すバッテリー状態インジケータは、人工呼吸器の前面パネル上に表示されます(図 8-2)。

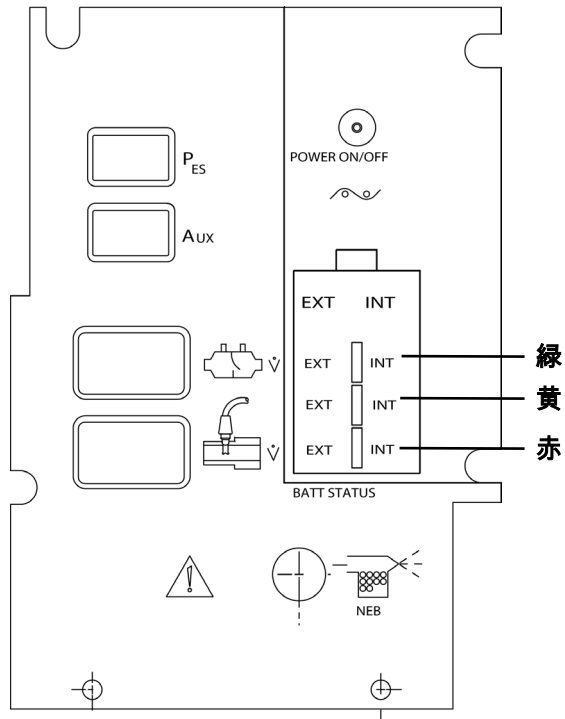


図 8-2: 前面パネル表示部分。総合型モデルを表示。

バッテリーの充電量がバッテリーモニタの下限を下回ると、バッテリー状態インジケータ LED が消灯することがあります。装置を AC 電源に接続し、バッテリーを再充電してください。バッテリーモニタを表示するのに十分な電圧がバッテリーに充電されると、バッテリー状態インジケータが再び表示されます。

充電不良

内蔵電源を AC 電源に 4 時間接続しても十分に再充電されない場合は、付録 A に記載された テクニカルサポート代理店に問い合わせの上、交換の手配をしてください。再充電に要する合計時間は、充電中のバッテリーの消耗度と人工呼吸器の使用度合によって異なります。

注記

AC 電源に接続されていない人工呼吸器のバッテリーは、使用していなくても少しずつ電力を消費します。完全に充電されたバッテリーは、自己放電のため深放電状態になる場合があります。ただし、フルに充電したバッテリーの場合でも、人工呼吸器のプラグを AC 電源から 4 時間以上抜いたままにしておくと、内蔵バッテリーのステータスインジケータは低バッテリー状態を示す赤を表示します。このような場合は、人工呼吸器を AC コンセントに 10～12 分間接続し、バッテリーを正しい充電状態に回復させる必要があります。

ヒューズ

AVEA には、以降の節で説明する内部バッテリー、外部バッテリー、および AC 主電源に対応した交換可能なヒューズが備えられています。

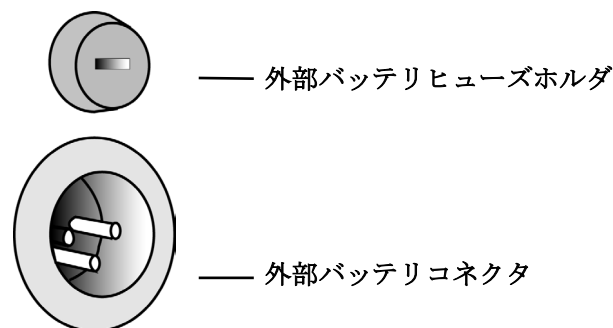
警告

人工呼吸器を患者に装着している間はヒューズの取り外し、交換、および保守点検は実施しないでください。これらの処理は必ず常に患者に装着されていない状態で実施してください。

バッテリーヒューズ

内蔵バッテリーヒューズは 10A、250V 5 x 20 mm 高速ブロータイプです。

オプションの外部バッテリーヒューズは交換可能で、裏面パネルの外部バッテリーコネクタの横にあります。内蔵バッテリーのヒューズは UIM 接続の右側にあります。ヒューズを取り除くには、マイナスドライバでねじを外してからヒューズホルダーを引き出してください。



外部バッテリーのコネクタとヒューズ

警告

火災の危険を避けるために、人工呼吸器の部品リストに指定されている、既存のヒューズと同じ種類、定格電圧、および定格電流のヒューズを使用してください。

主電源用ヒューズ

メインの AC 電源ヒューズは、裏面パネルの電源入力モジュール内にあります。低速ブロータイプのヒューズです。電源入力モジュールのウィンドウに、主電源に対して正常な電圧が表示されていることを点検します。

表 8-1 主電源用ヒューズ

電源電圧	ヒューズ	アンペア数
100/120VAC	250V 6.35 x 31.75mm	3.2A
230/240VAC	250V 6.35 x 31.75mm	1.5A

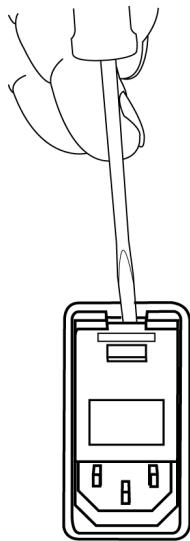
主電源用ヒューズを交換する

警告

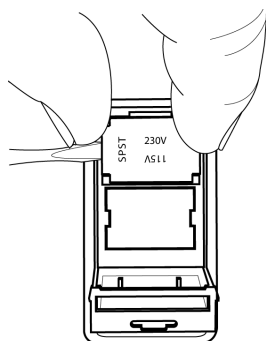
主電源コードのプラグが抜かれていることを確認してからヒューズの取り外しまたは交換を実施してください。

主電源用ヒューズの交換：

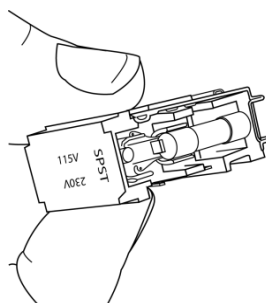
- 1. 主電源 AC から人工呼吸器のプラグを抜き、人工呼吸器の後ろにある電源入力モジュールから電源コードを抜きます。
- 2. 小さいマイナススクリュードライバで、電源入力モジュールのカバーを開けます。



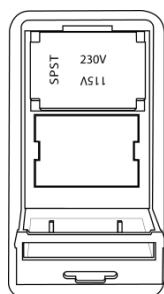
3. 電源入力モジュールにある赤いヒューズホルダーを注意して外します。



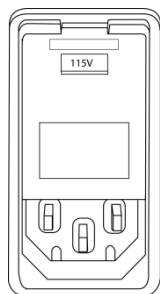
4. 表 8-1 に示すように、ヒューズホルダーには、3.1 アンペア (100/120 ボルト用) および 2.0 アンペア (230/240 ボルト用) のヒューズが 2 つ入っています。



5. ヒューズホルダー内の破損ヒューズを、出荷時のヒューズと種類、定格電圧、定格電流が同じものと交換します。
6. 電源入力モジュール内に赤いヒューズホルダーを注意して戻します。ヒューズホルダーを電源入力モジュールに再挿入したときに、正しい電源電圧が最大になることを確認します。



7. 電源入力モジュールカバーを閉じて、ウィンドウに正しい電圧が表示されていることを確認します。



付録 A: お問い合わせ先およびご注文情報

お問い合わせ先

ページ

予防保守点検のお問い合わせや人工呼吸器の点検を依頼する場合は、次の CareFusion にお問い合わせください。

テクニカルおよび臨床サポート

営業時間: 6:30 AM ~ 4:30 PM (PST) 月曜日 ~ 金曜日
電話: (800) 231-2466
Fax: (714) 283-8471

時間外サービス:

電話: 米国内からは (800) 231-2466 をダイアルして、オプション 2 を選択してください。

CareFusion カスタマーケア電話相談サービス

営業時間: 24 時間、年中無休
電話: (800) 231-2466 (米国内)

部品交換保証に関する情報は、次のオンラインサービスをご覧ください。

cardinalhealthcare.com/bird

画面左側の “Warranty Form” を選択してください。

部品のご注文

AVEA 人工呼吸器の部品の入手は、CareFusion のカスタマーサービス までお問い合わせください。

営業時間： 7 : 00 AM ~ 4 : 30 PM (PST)

月曜日から金曜日

電話： (800) 328-4139

(760) 778-7200

FAX： (760) 778-7274

付属品

新生児用キット 品番 50-40012-00

CareFusion 品番	説明	量
50000-40038	新生児患者用使い捨てフローセンサ	1

外部バッテリーの追加

追加の外部バッテリーを AVEA で使用する場合は、次の部品を取り寄せてください。

CareFusion 品番	説明	量
33977	外部バッテリートレイ 部品	1
16217	外部バッテリーワイヤハーネス	1
68269	AVEA 外部バッテリー	2

その他の交換部品と付属品

CareFusion 品番	説明
71667	内蔵・外部バッテリー用ヒューズ
71612	100/120 VAC 主電源供給ヒューズ
56000-20064	230/240 VAC 主電源供給ヒューズ
33978	ガスタンクラック 部品
51000-40640	フィルタカートリッジ
11590	使い捨て呼気フィルタ/水分トラップ部品 (12 ケース)
11556	使い捨て水分トラップ部品 (12 個入り)

最新生理学的モニタリング部品およびアクセサリ（10 個入り）

CareFusion 部品番号	品目
10635	気管カテーテル（5 FR.）使い捨て
50000-09910	気管カテーテル延長チューブ
50000-40034	気管カテーテルアダプタ
7003100	成人用食道カテーテル（8FR）
7003401	小児用食道カテーテル（6FR）
50000-09920	食道カテーテル延長チューブ
16401	Bicore 付属品キット
7003300	経鼻的胃圧監視チューブセット（16FR）成人用
7003402	経鼻的胃圧監視チューブセット（7FR）小児用
7003503	食道圧監視チューブセット（7FR）小児・新生児用

カプノグラフィ部品およびアクセサリ

CareFusion 部品番号	品目
16578	再使用可能 CO ₂ センサ（1 個入り）
16605	成人患者用使い捨て気道アダプタ（10 個入り）
16606	新生児用使い捨て気道アダプタ（10 個入り）
16607	成人用再使用可能気道アダプタ（1 個入り）
16608	新生児用再使用可能気道アダプタ（1 個入り）
79044	5% CO ₂ 校正チェックガス（4 個入り）

このページは意図的に空白となっています。

付録 B: 仕様

空気供給

空気または Heliox 供給

圧力範囲:	20 ～ 80 psig (1.4 ～ 5.5 bar)	(供給酸素)
	20 ～ 80 psig (1.4 ～ 5.5 bar)	(供給用 Heliox は 80% : 20% Heliox のみ)
	3 ～ 10 psig (0.2 ～ 0.7 bar)	(コンプレッサ空気)
温度:	5 ～ 40°C (41 ～ 104 °F)	
湿度:	ガスの露点は、最低でも大気の温度から 1.7° C (3°F) 低い温度になっている必要があります。	
最低流量:	20 psig (1.4 バール) 圧で 80 L/分	
空気インレット取り付け具:	CGA DISS 型ボディ No. 1160。NIST は BS-5682 : 1984 (Air) で取り付け具も使用可能です。	
Heliox インレット取り付け具:	CGA DISS 型ボディ No. 1180。NIST は BS-5682 : 1984 (Heliox) で取り付け具も使用可能です。	

酸素供給

圧力範囲:	20 ～ 80 psig (1.4 ～ 5.5 bar)	(供給酸素)
温度:	5 ～ 40°C (41 ～ 104 °F)	
湿度:	ガスの露点は、最低でも大気の温度から 1.7° C (3°F) 低い温度になっている必要があります。	
最低流量:	20 psig (1.4 バール) 圧で 80 L/分	
インレット取り付け具:	CGA DISS 型ボディ No. 1240。NIST では BS-5682 : 1984 (O ₂) で取り付け具も使用可能です。	

電気供給

AC 電源供給

人工呼吸器は次の AC 電源供給に接続すると仕様範囲で操作できます。

公称	電圧範囲	周波数範囲
100 VAC	(85 ～ 110 VAC)	47 ～ 65 Hz
120 VAC	(102 ～ 132 VAC)	55 ～ 65 Hz
230 VAC	(196 ～ 253 VAC)	47 ～ 65 Hz
240 VAC	(204 ～ 264 VAC)	47 ～ 65 Hz

DC 電源供給

人工呼吸器は 24 VDC 電源（内蔵または外部バッテリー）からも操作できます

内蔵バッテリー：

内蔵バッテリーは完全に充電されるまで最低 4 時間必要です。通常の操作状態では、内蔵バッテリーが完全に充電されていれば人工呼吸器だけで 1 時間、人工呼吸器とコンプレッサで 30 分稼働させることができます。人工呼吸器は、AC 主電源に**最低でも 4 時間**接続・充電した後でバッテリー電源に切り替えてください。

外部バッテリー：22.0 ～ 26.4 VDC

通常の操作状態では、完全に充電された外部および内蔵バッテリーを組み合わせると人工呼吸器とコンプレッサで 2 時間以上、人工呼吸器だけなら 7 時間以上稼働させることができます。放電バッテリーで操作する場合は、人工呼吸器を少なくとも 12 時間主 AC 電源に接続してフルに充電する必要があります。

データの入出力

単体肺人工呼吸器（ILV）

AVEA では、複数の人工呼吸器を同期するために出力（マスタ）と入力（スレーブ）を提供しています。人工呼吸器の裏面にある 25 ピンコネクタからは、マスタの呼吸相に同期した 5 VDC の論理シグナルが出力されます。このコネクタに関するピン構成は次のとおりです。

ピン	機能
1	アナログ入力チャンネル 0
14	アナログ入力チャンネル 1
18	ILV 入力
6	ILV 出力
20	メーカー専用。何も接続しないでください。
22	アナログ出力・圧力
23	アナログ出力・流量
24	アナログ出力・換気量
25	アナログ出力・呼吸相
5,9,10,11,12,13	アース・アナログ

注記:

正確なシグナル入出力と安全のために、最低でも 1 つはアナログアースを接続してください。すべてのシグナルに対してアナログアースが 1 つ接続してあれば充分です。

アナログ入力

人工呼吸器には、前述のとおりプログラム可能なアナログシグナル入力チャンネルが 2 つあります。各チャンネルでは入力範囲を指定できます。

範囲：	0 ～ 1 VDC
	0 ～ 5 VDC
	0 ～ 10 VDC
解像度：	0.25 mV (0 ～ 1 VDC 用)
	1.37 mV (0 ～ 5 VDC 用)
	2.5 mV (0 ～ 10 VDC 用)

アナログ出力

人工呼吸器はアナログ出力コネクタで次の 4 つの信号を提供しています。

1. 気道内圧、AP_{AW}：

範囲：	-60 ～ 140 cmH ₂ O
スケール：	1 cmH ₂ O/25 mV
精度：	測定値 ± 50 mV または ± 5% のうち大きい方
ゼロオフセット：	0 cmH ₂ O で 1.5 VDC

2. 流量

吸気/呼気：

これを選択すると、人工呼吸器は吸気流量・呼気流量のアナログ電圧の代表値を連続して提供します。

範囲：	-300 ～ 200 L/分 (成人)
	-120 ～ 80 L/分 (小児)
	-60 ～ 40 L/分 (新生児)
スケール係数：	1 L/分/ 10 mV (成人)
	1 L/分/ 25 mV (小児)
	1 L/分/ 50 mV (新生児)
精度：	測定値 ± 10% または ± 30 mV のうち大きい方
ゼロオフセット：	0 L/分で 3.0 VDC

機器：

これを選択すると、人工呼吸器は装置が供給するアナログ電圧の代表値を連続して提供します。

範囲：	0 ～ 200 L/分 (成人)
	0 ～ 100 L/分 (小児)
	0 ～ 50 L/分 (新生児)

スケール係数 : 1 L/分/ 25 mV (成人)
1 L/分/ 50 mV (小児)
1 L/分/ 100 mV (新生児)

精度 : 測定値 $\pm 10\%$ または $\pm 30 \text{ mV}$ のうち大きい方

ゼロオフセット : なし

3. 換気量 :

範囲 : -1.00 ~ 4.00 L (成人)
-200 ~ 800 ml (小児)
-100 ~ 400 ml (新生児)

スケール係数 : 1 L / V (成人)
1 ml / 5 mV (小児)
1 ml / 10 mV (新生児)

精度 : 測定値 $\pm 10\%$ または $\pm 30 \text{ mV}$ のうち大きい方

ゼロオフセット : 1.000 VDC

4. 呼吸相

人工呼吸器は呼吸相 (吸気 = 5 VDC、呼気 = 0 VDC) のアナログ電圧の代表値を連続して提供します。

デジタル通信

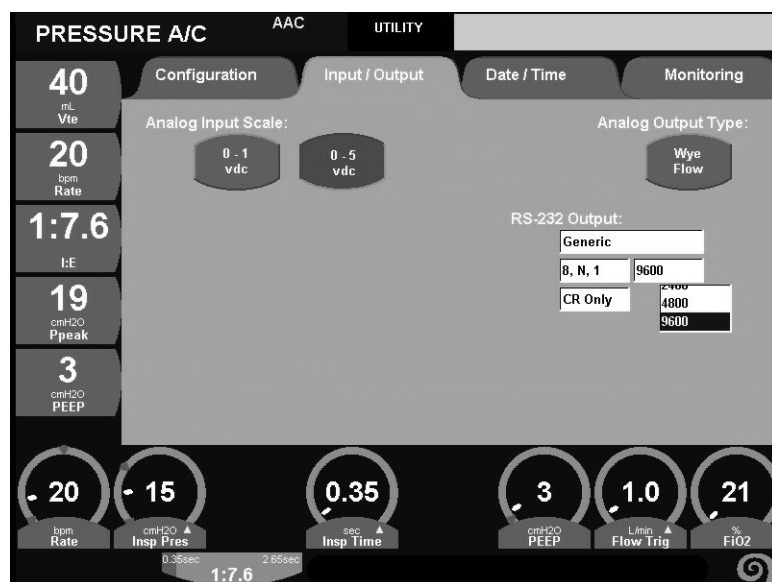
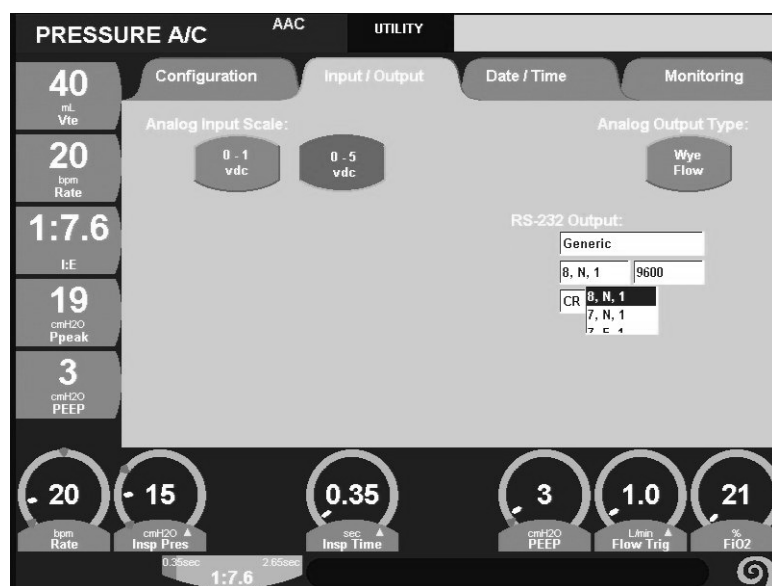
RS 232 出力

MIB と表示されたポートからデジタル通信用の RS 232 出力フォーマットを設定します。
RS-232 出力構成には、以下の設定の選択肢があります。

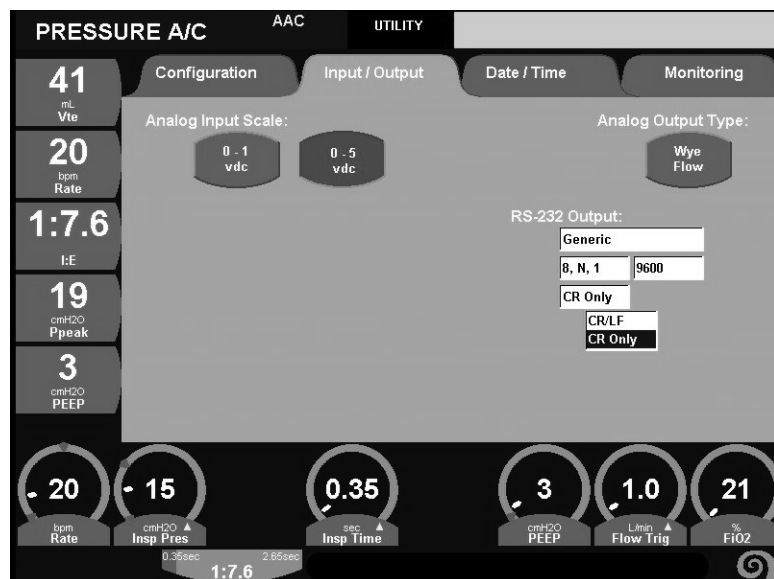
Generic

このインターフェイスは AVEA ソフトウェア ver 3.3 以降でご利用いただけます。AVEA GSP インターフェイスキットの部品番号は 16375 で、CAT-5 ケーブルと 9-ピンアダプタが付いています。

8, N, 1 およびボーレートの 9600、2400、4800、9600、19200、38400、57600、または 115200 を選択



または
CR/LF もしくは CR のみを選択



VueLink

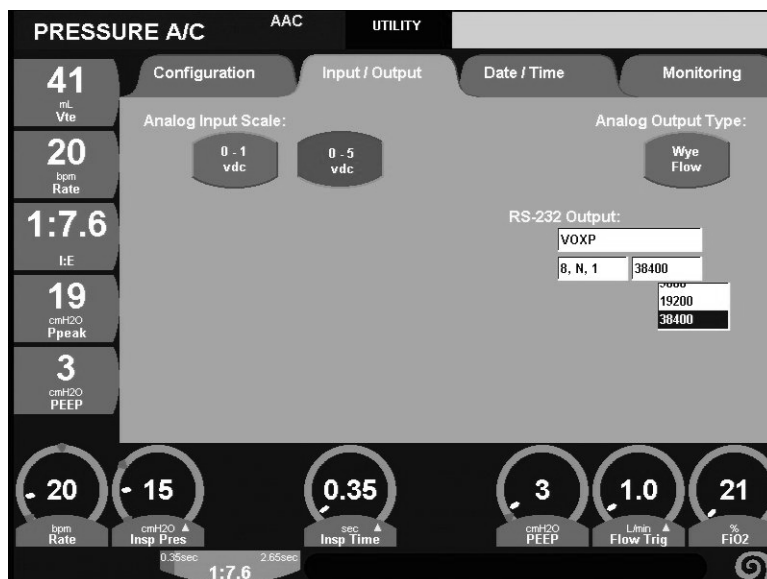
AVEA ソフトウェアは、ver 3.1 以降なら Phillips Vue-Link システムにインターフェイスできます。Vue-Link CAT-5 シリアルケーブルおよびアダプタの部品番号は 16337 です。



VOXP (Ventilator Open XML Protocol)

AVEA ソフトウェアは ver 3.7 以降が VEXP に対応しています。AVEA VEXP インターフェイスキットの部品番号は 16375 で、CAT-5 ケーブルと 9-ピンアダプタが付いています。

8,N,1/7,N,1/7,E,1 または 7,0,1 および以下のボーレートを選択： 9600, 19200, 38400, 57600, 115200



人工呼吸器には双方向データ通信用の RS-232 ポートが 2 つあります。RS-232 Ch1 は、現在ソフトウェア更新用および外部システムへのデータ通信に使用されています。通信プロトコルは CareFusion P/N L2317 からアクセスできます。現在、RS-232 Ch2 は未定義です。

VOXP 通信の必要条件

通信は、物理ケーブル、アダプタ、通信パラメータからアプリケーションプロトコルまでのシステムレベルの項目が正しく設定された人工呼吸器と外部システムの間で確立されます。インターフェイスの詳しい説明については、独立した仕様の**統合 VOXP 仕様**、部品番号 L3058、改訂版 A 以降を参照してください。

人工呼吸器を正しく操作するために、インターフェイスを外部デバイスに実装する上で重要な制限があります。波形は、57600 未満のボーレート設定では選択しないでください。また、57600 以上のボーレートでは 3 つ以上の波形を選択しないでください。波形伝送には高速通信が必要であり、低いボーレートで波形が要求されたり、高いボーレートでも多過ぎる波形が要求されると、問題が発生する可能性があります。

警告！

人工呼吸器が正しく操作されるようにするには、波形を使用する外部デバイスの通信は「**統合 VOXP 仕様**」部品番号 L3058、改訂版 A 以降の提案に従う必要があります。MIB ポートは必ず規格 IEC60601-1 に適合した機器に接続してください。

プリンタ

人工呼吸器には外部プリンタとのインタフェイス用に、標準 25-ピンのメス Centronics パラレルプリンタポートが付いています。

リモートナースコール

人工呼吸器には通常オープン信号（N.O.、アラームでクローズ）またはクローズ信号（N.C.、アラームでオープン）に接続した、外部システムとインタフェイスするために構成されたモジュージャックが付いています。

アクティブ状態では、リモートアラームは 1.0A 下がります。

ビデオ出力

人工呼吸器は外部にある 256 カラー（800 x 600）SVGA モニタと通信できるビデオ出力コネクタを提供しています。このビデオ出力は常に有効になっています。

対応言語

AVEA で選択できる言語の一覧には、英語、中国語、チェコ語、オランダ語、フランス語、ドイツ語、ギリシャ語、ハンガリー語、イタリア語、日本語、ポーランド語、ポルトガル語、ロシア語、スペイン語、およびトルコ語があります。

大気および環境仕様

温度と湿度

保管時

温度： -20 ～ 60°C （-4 ～ 140°F）

湿度： 0 ～ 95% RH 非凝結

操作時

温度： 15 ～ 40°C （4 ～ 104°F）

湿度： 0 ～ 95% RH 非凝結

大気圧

大気圧は内蔵気圧計で自動的に測定されます。このデータは設定画面のモニター値として表示されます。

範囲:760 ～ 545 mmHg

寸法

全体のサイズ

人工呼吸器	幅 43.2 cm x 奥行き 40.6 cm x 高さ 26.7 cm (17" x 16" x 10.5")
UIM	幅 41.3 cm x 奥行き 6.4 cm x 高さ 34.9 cm (16.25" x 2.5" x 13.75")

重量

人工呼吸器 (UIM を含み、コンプレッサを除く)	≤ 33.1 kg (73 lbs.)
人工呼吸器 (UIM およびコンプレッサを含む)	≤ 36.3 kg (80 lbs.)

付属品

Pall 細菌フィルタ

耐性

AVEA 人工呼吸器に添付されている呼気フィルタは、米国マイアミ州アナーバー市の Pall Medical が製造しています。このフィルタの公表済み最大耐性は、725 のフィルタにおいて 100 L/分で 4cmH₂O です。

コンプライアンス

該当フィルタのコンプライアンスは< 0.4 ml/cmH₂O です。

材質

このフィルタに使用されている素材は、USP クラス VI 121°C プラスチックおよび細胞毒性試験に合格しています。詳細については Pall Medical までお問い合わせください。

水分トラップ

耐性

内部呼気水分トラップ部品と水分採集ボトルの耐性は 50 L/分につき< 0.5 cmH₂O です。

コンプライアンス

内部呼気水分トラップ部品と水分採集ボトルのコンプライアンスは、< 0.2 ml/cmH₂O です。

AVEA® 使い捨て呼気フィルタ/水分トラップ

仕様	
ウイルス&細菌濾過効率（VFE&BFE）：	99.999%以上
微粒子濾過効率（PFE）：	流量 60L/分で名目の粒径が 0.3Tm の場合は 99.97%
インレットコネクタ：	22mm オスおよび 15mm 円錐形メスコネクタ
アウトレットコネクタ：	22mm オスおよび非標準サイズ円錐形メスコネクタ
流量に対する抵抗：	新規の場合、60 L/分で 1.0cmH ₂ O 未満
漏れ流量:	内部圧が 140 cmH ₂ O の場合、0.01 L/分未満
寸法：	長さ 9.7cm、高さ 33cm（長さ 3.8 インチ、高さ 13 インチ）
プラスチック素材：	ポリスチレン
内容積：	約 500mL
コンプライアンス：	0.5mL/cmH ₂ O 未満
凝縮水分トラップ容量:	約 130mL（最高水位のライン）

付録 C: ニューマチック・ダイアグラム

ガス供給エンジン

ガス供給エンジンは、外部または内蔵コンプレッサ、あるいはその両方から供給中の酸素および空気の状態を受信します。その後、エンジンは必要な濃度にガスを混合し、患者に必要な流量または圧力で提供します。

ガス供給エンジンはインレット呼吸気から開始します。インレット呼吸気は、清浄な酸素または空気を取り込み、フィルタを通して空気と酸素を均一にしてから酸素ブレンダに送り込みます。酸素ブレンダでは必要な濃度にガスが混合され、流量制御バルブに送られます。流量制御バルブでは混合ガスを患者に供給する流量が制御されます。酸素ブレンダと流量制御バルブの間では、アキュムレータシステムが配備されていて、最大流量を提供するようになっています。フローセンサは、閉塞ループサーボ制御用に実際の吸気量を通知します。その後、ガスは安全開放バルブとアウトレットマニホールドを通じて患者に供給されます。

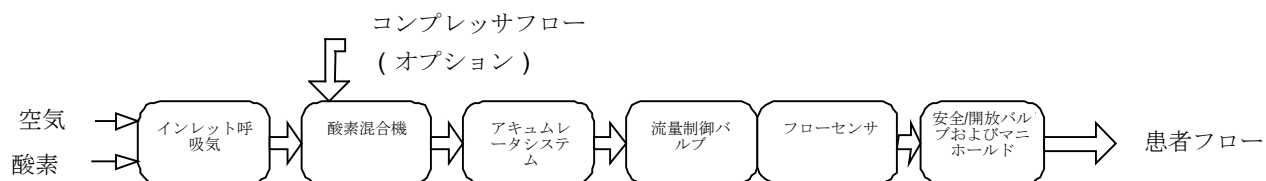


図 C1 ガス供給エンジン

このページは意図的に空白となっています。

付録 D: モニタ範囲および精度

表示	説明	範囲	精度
換気量モニタ			
呼吸中の吸気相で計測される換気量は、吸気量として蓄積され、呼気相で計測される換気量は呼気量として蓄積されます。この換気量は、量制御呼吸用のサーキットコンプライアンス補正機能で供給される換気量は含んでいません。			
Vte (呼気 1 回換気量)	呼気換気量。呼気量の読取値は呼気フローセンサにより測定されます。この読取値は人工呼吸器の加湿器の設定の影響を受けます。近位フローセンサの使用時は、VTeは呼気流量がセンサの挿入点で（患者インターフェイスと Y 字型部位間）患者から離れると測定されます。	0 ～ 4 L	(± 20ml + 測定値の 10%) 成人機械センサ (± 1 ml + 測定値の 10%) 新生児 Y センサ
Vte/kg	患者の体重に合わせた呼気換気量	0 ～ 4 ml/kg	
Vti (吸気 1 回換気量)	吸気換気量 VTi は人工呼吸器内部の吸気フローセンサにより測定され、チューブコンプライアンスの補正を行わない状態の換気量を示します。吸気中の送られた流量と呼出された流量の差を算出します。近位フローセンサの使用時は、VTiは吸気流量がセンサの挿入点で（患者インターフェイスと Y 字型部位間）患者から離れると測定されます。	0 ～ 4 L	(± 20ml + 測定値の 10%) 成人機械センサ (± 1 ml + 測定値の 10%) 新生児 Y センサ
Vti/kg	患者の体重に合わせた吸気換気量	0 ～ 4 ml/kg	
Spon Vt (自発 1 回換気量)	自発換気量 zero (0) Spont Vtは最新の呼吸が自発呼吸ではないことを示します。これは瞬間値です。	0 ～ 4 L	(± 20ml + 測定値の 10%) 成人機械センサ (± 1 ml + 測定値の 10%) 新生児 Y センサ
Spon Vt/kg	患者の体重に合わせた自発換気量	0 ～ 4 ml/kg	
Mand Vt	強制換気量。8 呼吸または 1 分間の呼吸のうち、最初に発生した方の平均値を表示。	0 ～ 4 L	(± 20ml + 測定値の 10%) 成人機械センサー (± 1 ml + 測定値の 10%) 新生児 Y センサ
Mand Vt/kg	患者の体重に合わせた強制換気量	0 ～ 4 ml/kg	算出値
Vdel	人工呼吸器の吸気フローセンサが測定した供給される機器換気量の総計。この値は、チューブコンプライアンスの補正が有効の場合には VTiを超えます。	0 ～ 4L	(± 20ml + 測定値の 10%)
% Leak	漏出率。吸気量と呼気量の差をパーセンテージで表示したもの。	算出値	算出値
Ve	毎分換気量。過去 1 分間の患者のはいたガス量。	0 ～ 99.9 L	算出値
Ve/kg	患者の体重に合わせた毎分換気量	0 ～ 999 ml/kg	算出値
Spon Ve	毎分自発換気量	0 ～ 99.9L	算出値
Spon Ve/kg	患者の体重に合わせた毎分自発換気量	0 ～ 999ml/kg	算出値
呼吸数・時間モニタ			
Rate	呼吸数	0 ～ 200 bpm	± 3% または ± 2 bpm のうち高い方
Spon Rate (自発呼吸数)	自発呼吸数。最後の 1 分間の自発呼吸数を示します。	0 ～ 200 bpm	± 3% または ± 2 bpm のうち高い方

表示	説明	範囲	精度
Ti	吸気時間	0.00 ～ 99.99 秒	±0.03 秒
Te	呼気時間	0.00 ～ 99.99 秒	±0.03 秒
I : E	吸気・呼気比 <i>注記:</i> 自然呼吸では使用不可。.	1 : 99.9 ～ 99.9 : 1	監視された Ti および Te から算出

表示	説明	範囲	精度
f/Vt	速浅呼吸指数	0 ～ 500 b ² /min/L	精度を保つため、自発呼吸数および毎分自発換気量から算出
圧力モニタ			
Ppeak	最大吸気圧。 自発呼吸では使用不可。	0 ～ 120 cmH ₂ O	± 測定値 3.5% または ± 2 cmH ₂ O のうち大きい方
Pmean	平均気道圧	0 ～ 120 cmH ₂ O	± 測定値 3.5% または ± 2 cmH ₂ O のうち大きい方
Pplat	低圧領域圧（プラトー圧）。プラトーが発生していない場合には***と表示	0 ～ 120 cmH ₂ O	± 測定値 3.5% または ± 2 cmH ₂ O のうち大きい方
PEEP	呼気終末陽圧	0 ～ 60 cmH ₂ O	± 測定値 3.5% または ± 2 cmH ₂ O のうち大きい方
Air Inlet	空気インレット供給圧	0 ～ 80 psig	± 5 psig (1.4 ～ 5.5 bar)
O ₂ Inlet	酸素インレットガス供給圧	0 ～ 80 psig	± 5 psig (1.4 ～ 5.5 bar)
Pbaro	大気圧	760 ～ 545mmHg または(101 ～ 72.7kPa)	最大時で±2%
ガス構成モニタ			
FiO ₂	酸素供給率	0 ～ 100%	± 3%
機器モニタ			
Cdyn	動的コンプライアンス (C _{DYN} および C _{DYN} /Kg) の絶対値および患者体重に対する正常値	0 ～ 300 ml/cm H ₂ O	算出値
Cdyn/Kg		0.00 ～ 5.00 ml/cm H ₂ O □ kg	
Cstat	吸気システムコンプライアンス (C _{RS}) (別名 静的コンプライアンス C _{STAT}) の絶対値および患者体重に対する正常値 <i>注記:</i> これには吸気持続処理が必要。	0 ～ 300 ml/cm H ₂ O	算出値
Cstat/Kg		0.00 ～ 5.00 ml/cm H ₂ O □ kg	
Rrs	呼吸システム抵抗。 <i>注記:</i> 吸気持続中に算出される。	0 ～ 100 cmH ₂ O/L/秒	算出値
PIFR	最大吸気流量率	0 ～ 300 L/分 (全患者)	± 設定の 10% または ± (0.2 L/分 + 設定 10%) のどちらか大きい方
PEFR	最大呼気流量率	0 ～ 300 L/分 (全患者)	± 設定の 10%、または ± (0.2 L/分 + 設定の 10%) のどちらか大きい方
Ccw	デルタ食道圧 (dP _{Es}) に対する換気量 (呼気) 率食道バルーンが必要	0 ～ 300 ml/cm H ₂ O	± 10%

表示	説明	範囲	精度
C_{LUNG}	デルタ肺圧差に対する換気量（呼吸）率デルタ肺圧差は、気道プラトー圧（吸気相）および食道圧（食道プラトー圧の測定時）（-）気道と食道ベースライン圧力間の差異吸気持続と食道バルーンが必要です	0 ～ 300 ml/cm H ₂ O	± 10%
C_{20/C}	動的コンプライアンス（C）の合計に対する吸気最後の 20%（C20）中の動的コンプライアンス率	0.00 ～ 5.00	± 10%

表示	説明	範囲	精度
R_{RS}	呼吸の吸気中の合計抵抗吸気システム抵抗は、吸気が終わる前の吸気流量 12 ms に対する気管内圧の差異率（ピーク-プラトー）吸気持続が必要です。	0 ～ 100 cm H ₂ O/L/秒	± 10%
R_{PEAK}	最大呼気流量（PEFR）時の抵抗と定義される最大呼吸流量率（R _{PEAK} ）	0.0 ～ 100.0 cm H ₂ O/L/秒	± 10%
R_{IMP}	Y 字の患者回路と気管センサ間の気道抵抗吸気持続と気管カテーテルが必要です。	0.0 ～ 100.0 cm H ₂ O/L/秒	± 10%
R_{LUNG}	吸気が終わる前の吸気流量 12 ms に対する気管内圧の差異率（ピーク-プラトー）吸気持続と気管カテーテルが必要です。	0.0 ～ 100.0 cm H ₂ O/L/秒	± 10%
dP_{AW}	最大気道圧（P _{PEAK AW} ）とベースライン気道圧（PEEP _{AW} ）間の差異	-120 ～ 120 cm H ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらから大きい方
dP_{ES}	最大食道圧（P _{PEAK ES} ）とベースライン食道圧（PEEP _{ES} ）間の差異	-120 ～ 120 cm H ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらから大きい方
AutoPEEP	呼吸持続操作の最後の気道圧自発呼吸のない患者に限りです。	0 ～ 50 cmH ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらから大きい方
dAutoPEEP	呼吸持続操作の最後の気道圧と呼吸持続操作後に予定された次の呼吸の最初の気道圧間の差異自発呼吸のない患者に限りです。	0 ～ 50 cmH ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらから大きい方
AutoPEEP_{ES}	呼吸最後に測定した食道圧から、患者の自発呼吸の最初に測定した食道圧と人工呼吸器の要請システムの感度を引いた差異人工呼吸器の要請システムの感度は、患者が呼吸を開始（P _{AW start} ）したときのベースライン気道圧（PEEP _{AW} ）および気道圧間の差異です。食道バルーンが必要です。	0 ～ 50 cmH ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらから大きい方
Ptp Plat	吸気持続中の肺圧差で、気道プラトー圧（P _{PLAT AW} ）と相対する食道圧間の差異吸気持続と食道バルーンが必要です。	-60 ～ 120 cm H ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらから大きい方

表示	説明	範囲	精度
P_{tp} PEEP	AutoPEEP 処理の終わりの相対気道と食道圧間の差異吸気持続と食道カテーテルが必要です。	-60 ～ 120 cm H ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらか大きい方
MIP	呼気持続操作中に、患者により達した最高吸気陰圧	-60 ～ 120 cm H ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらか大きい方
P₁₀₀	吸気努力が検知された後に 100 ms 発生する陰圧	-60 ～ 120 cm H ₂ O	± 2 cmH ₂ O または ± 5% のどちらか大きい方

表示	説明	範囲	精度
WOB_v	気道内圧 (P _{AW}) (-) ベースライン気道内圧 (PEEP _{AW}) (x) 患者の吸気中に対する換気量の変化 (ΔV) の総和、および吸気換気量 (V _{ti}) の合計の標準化	0.00 ～ 20.00 ジュール/L	± 10%
WOB_p	患者による呼吸仕事量 (WOB _p)、吸気換気量の合計の標準化患者の呼吸仕事量は、肺と胸部の2箇所の仕事の総和と定義されます。食道バルーンが必要です。	0.00 ～ 20.00 ジュール/L	± 10%
WOB_i	呼吸装置 (E.T チューブ、呼吸回路、要請システムなど) を介して患者が行う同時呼吸の定義気管カテーテルが必要です。	0.00 ～ 20.00 ジュール/L	± 10%

注記:

監視対象となる値は BTPS として表示されます。

付録 E: センサ仕様と回路抵抗

VarFlex® センサ仕様

表 E.1 Varflex フローセンサ仕様

センサ	幼児 15 mm	成人 15 mm
品番	7002500	7002300
タイプ	1 回使い捨て	1 回使い捨て
サーキットの位置	Y 字	Y 字
性能仕様		
流量範囲	0.024 ~ 30 L/分	1.2 ~ 180 L/分
圧力範囲	± 5.72 cmH ₂ O	± 5.72 cmH ₂ O
精度 *	± (0.012 L/分 + 5% または測定値	± (0.1 L/分 + 5% または測定値
耐性	4.5 cmH ₂ O @ 30 L/分	2.4 cmH ₂ O @ 60 L/分
不使用領域	実装 0.7ml	実装 9.6ml
反応周波数**	17 Hz	26 Hz
気道内圧範囲	-140 ~ 140 cmH ₂ O	-140 ~ 140 cmH ₂ O
設定 (EEPROM)	29 ポイント曲線	29 ポイント曲線
直線性	ポイント間で < 1%	ポイント間で < 1%
操作適正温度	5° ~ 40° C 41° ~ 104° F	5° ~ 40° C 41° ~ 104° F
機材仕様		
センサ長	3.5 cm (1.36 in.)	6.2 cm (2.45 in.)
吸気管口径 (人工呼吸器側)	15 mm OD	15 mm OD
呼気管口径 (患者側)	15 mm OD	15 mm OD
チューブ長	121.9 cm (48 in.)	185.4 cm (73 in.)
コネクタ	Bicore 専用	Bicore 専用
重量	22 g (0.7 oz)	31 g (1.0 oz)
耐用年数	患者 1 人用	患者 1 人用
滅菌処置	不可	不可
素材	センサ: レキセイン フラップ: マイラー チューブ: ポリ塩化ビニル コネクタ: ABS 樹脂	センサ: レキセイン フラップ: マイラー チューブ: ポリ塩化ビニル コネクタ: ABS 樹脂

L/分 25° C の乾燥した空気で大気圧が 14.7 psig であること。

* 圧力トランスデューサに対し、ゼロドリフト無しの直線性およびヒステリシスに ± 1% および 温度と湿度の変動に ± 2% を含みます。

センサは大気圧と酸素濃度に対して補正されている必要があります。

** 反応周波数は、0.707 出力へのシグナル減衰で、サンプルレートとして 100 Hz を想定しています。

熱線フローセンサ仕様

表 E2 熱線センサ仕様

品番	51000-40081
タイプ	再利用型熱線
サーキットの位置	Y 字
性能仕様	
流量範囲	0 (+/- 0.002) ~ 30 L/分
換気量精度	+/-10%
流量抵抗	15 cmH ₂ O (20 L/分)
不使用領域	0.8 ml
反応周波数*	16 Hz
較正	36 ポイント曲線
直線性	< 2%
操作適正温度	5 ~ 40° C
機材仕様	
センサ長	1.68"
吸気管口径 (人工呼吸器側)	15 mm OD
呼気管口径 (患者側)	15 mm OD
チューブ長	該当なし
コネクタ	ピンおよびソケット型
重量	< 10g (ワイヤは含まず)
耐用年数	25 サイクル
滅菌処置	蒸気滅菌
材質	センサー-デリンワイヤ-プラチナ 画面：ステンレス 304 または 316 ピン：PhBz、金にニッケルめっき スペーサ：デリン

回路抵抗テスト

新生児患者の回路抵抗は、新生児患者サイズへの適用として人工呼吸器が適正に機能するかのテストが必要です。こうした状況で過度のサーキット抵抗がある場合は、回路閉鎖アラームが鳴ることがあります。この回路抵抗テストは nCPAP を除くすべての新生児に適用されます。

1. 呼吸サーキットの抵抗を測定するため、下記のようにシステムを設定してください。

モード	TCPL AC
流量補正	ATPD (ユーティリティ画面の Configuration タブで設定)
Rate	4
吸気圧	10 cmH ₂ O
Peak Flow (最大流量)	15 L/分
吸気時間	3.0 秒
PEEP	0 cmH ₂ O
フロートリガ	20 L/分
圧力トリガ	20 cmH ₂ O
% O ₂	21 % (Heliox なし)
バイアス流	2 L/分
加湿器	乾燥室と並列、加湿器の電源をオフ
患者回路	清浄かつ乾燥
呼吸フィルタ	装着、清浄かつ乾燥
テスト肺	使用せず、Y 字を閉鎖

2. 波形 P_{insp} および P_{aw} を選択してください。
3. 患者 Y 字型部位を閉鎖して、TCPL 呼吸にして FREEZE キーを押します。データダイアルを用いて、呼吸の吸気部分の中央に来るようにカーソル線をスクロールしてください。
4. カーソル線データの P_{insp} 波形と P_{aw} 波形から圧を読み込んでください。
5. P_{insp} から P_{aw} を引いてください。P_{insp} – P_{aw} = X cmH₂O
6. この差圧 (X cmH₂O) は流量 15 L/分で 3.1 cmH₂O を超えてはならず、また、この呼吸で回路閉鎖アラームが鳴ってはいけません。
7. ユーティリティ画面の「流量補正」設定を「BTPS」(患者用の通常の設定) にリセットしてください。

注:

小児用アプリケーションで新生児患者用サーキットを使用することはお勧めできません。

流量カプノグラフィの仕様

センサ	
センサの種類	主流、光学系シングルビーム方式非分散形赤外線、二波長。非可動部分
センサの物理的特徴	重量：25g（標準ケーブルおよびコネクタ込みで 78g） 寸法：33 mm x 43 mm x 23 mm。ケーブル長:3m
センサ適合性	CareFusion Capnostat 5 は CareFusion 機器のみと交換可能。
CO ₂ メッセージ	
CO ₂ 測定範囲	0 ～ 150mmHg (0 ～ 20kPa)
CO ₂ メッセージの精度	0～40mmHg で±2mmHg 41～70mmHg の読取値の±5% 71～100mmHg の読取値の±8% 101～150mmHg の読取値の±10%
CO ₂ 分解能	1 mmHg
CO ₂ 安定性	4 時間で< 0.8mmHg
ガス組成の補正	酸素とヘリウムのガス組成。自動補正

気道アダプタ	
成人または小児 患者 1 人用	4mm ID より大きい気管内チューブと併用 死腔：5mL 重量：7.7 g 色：無色
幼児/小児 患者 1 人用	4mm ID またはそれ以下の気管内チューブと併用 死腔：< 1mL 重量：9.1 g 色：紫色
成人または小児 再使用可能	4mm ID より大きい気管内チューブと併用 死腔：5mL 重量：12 g 色：黒
幼児/小児 再使用可能	4mm ID またはそれ以下の気管内チューブと併用 死腔：< 1mL 重量：14.9 g 色：赤
全てのコンポーネントはラテックスを含んでいません。	

付録 F: AVEA メッセージバーの表示内容

AVEA メッセージバー表示内容	原因
"Confirm Apnea Settings." (無呼吸設定を確認してください)	Mode 選択ポップアップがアクティブ時に CPAP/PSV または APRV を選択。
"Proximal Flow Sensor required." (近位フローセンサが必要)	換気量制限の設定を承認するときは、サイズは NEO、換気量制限は有効、Y 字フローセンサが接続されていない場合です (Varflex または Hotwire)。
"Bias Flow insufficient to allow Flow Trigger." (フロートリガを生じさせるためのバイアス流が不足)	フロートリガ < (バイアス流 + 0.5 lpm) 時にフロートリガ設定のバイアス流設定を承認。
"Heliox concentration will change." (Heliox 濃度の変更。)	Heliox 使用中に %O ₂ 設定を承認。
"Nebulizer not available." (ネブライザ使用不能)	ネブライザの使用、あるいは最大流量設定 < 15 lpm 時に Nebulizer メンブレインボタンを押した際に、最大流量設定 < 15 lpm を承認。
"Confirm inspiratory pressure settings." (吸気圧設定を確認)	換気量制限を使用中の換気量制限の選択を促します (患者の体格に合ったデフォルトまたは最高値以外の設定になっている場合です)。
Settings restored to defaults. (設定をデフォルトに戻す)	New Patient を選択したときの患者設定の承認メッセージです。
"Compliance Compensation not active for NEO." (コンプライアンス補整が新生児に対して作動していない)	患者設定が新生児で、サーキットコンプライアンス設定が 0 (ゼロ) 以外になっているときの患者の承認です。
"Minimum 0.2 sec Inspiratory Time." (最小 0.2 秒の吸気時間)	吸気時間が 0.2 秒以下になる設定の組み合わせを承認するときに表示されます。
"Maximum 4 : 1 I : E Ratio." (最大 4 : 1 の I : E 比)	I : E 比が 4 : 1 以上になる設定の組み合わせを承認するときに表示されます。
"Minimum 3 sec Inspiratory Time." (最大 3 秒の吸気時間)	患者設定が新生児のときに、吸気時間が 3 秒以上になる設定の組み合わせを承認するときに表示されます。
"Minimum 5 sec Inspiratory Time." (最大 5 秒の吸気時間)	患者設定が小児または成人のときに、吸気時間が 5 秒以上になる設定の組み合わせを承認するときに表示されます。
"Invalid Calibration" (無効な校正)	<u>サービス時のみ</u> 調整ダイアログボックスが選択した機器に対して有効になっているときに検証テストに失敗しました。
"Error saving Serial/Model Number" (シリアル/モデル番号の保存時にエラー)	<u>サービス時のみ</u> シリアル番号またはモデル番号変更時の承認メッセージです。
"Clear Messages" (メッセージを消去)	<u>サービス時のみ</u> 調整ダイアログボックスが選択した機器に対して有効になっているときに検証テストに成功しました。
"FCV Characterization in progress." (FCV 特性化を実行中)	<u>サービス時のみ</u> 流量制御バルブの特性化の開始時に表示されます。
"FCV Characterization complete." (FCV 特性化が完了)	<u>サービス時のみ</u> 流量制御バルブの特性化が成功しました。
"FCV Characterization failed." (FCV 特性化に失敗)	<u>サービス時のみ</u> 流量制御バルブの特性化が失敗しました。特性化とデータ調整の検証テストが失敗しました。
Installed Software Version (インストールされたソフトウェアのバージョン)	電源投入時の表示です。
Current Time, Date, and Runtime Hours (現在の時刻、日付、および稼働時間が表示される)	主要キーを押したときの表示です。
"DPRAM Comm. Error, Ctrl" (DPRAM 通信エラー)	コントロールマイクロプロセッサとの通信が切断しました。
"Printing." (印刷中)	Print Screen ボタンが押されて、プリンタに画面データの送信を開始しました。
"Printer Out of Paper." (プリンタの用紙切れ)	Print Screen ボタンが押されましたが、プリンタに容姿がありません。

AVEA メッセージバー表示内容	原因
"Printer Offline." (プリンタがオフライン状態)	Print Screen ボタンが押されましたが、プリンタが使用できません。
"Printer Error." (プリンタエラー)	Print Screen ボタンが押されましたが、プリンタがエラー状態になっています。
"Printer Ready." (プリンタ準備完了)	画面データがプリンタに送信されて、印刷が完了しました。
"Printer Busy." (プリンタがビジー状態)	Print Screen ボタンが押されましたが、プリンタが以前の印刷を終了していません。
"Volume Limit disabled." (換気量制限が無効化)	患者設定が新生児で換気量制限が有効になっている際に、(新生児または熱線用の) フローセンサを切断した際に表示されます。
"Proximal Flow Sensor disconnected." (近位フローセンサを取り外し)	フローセンサを取り外したときに表示されます。
"Flow sensor is not Heliox-compatible." (フローセンサに Heliox との互換性なし)	Heliox 使用中に熱線フローセンサが取り付けられました。
"Proximal Airway Line disconnected." (近接気道管を取り外し)	近接圧力センサを取り外したときに表示されます。
"Proximal Flow Sensor conflict." (近位フローセンサの競合)	熱線フローセンサと VarFlex フローセンサが一緒に取り付けられました。
"Esophageal monitoring not available." (食道モニタリングが利用不可)	患者設定が新生児のときに食道バルーンが取り付けられました。
"Tracheal monitoring not available." (気管カテーテルが利用不可)	患者設定が新生児のときに気管カテーテルが取り付けられました。
"Flow Sensor Error." (フローセンサエラー)	電源投入時に内蔵フローセンサの検査に失敗しました。
"Wye Sensor Error." (Y センサエラー)	電源投入時に近接フローセンサの検査に失敗しました。
"Device Error." (デバイスエラー)	「Device Error」 (デバイスエラー) に分類される故障が検知されました。
"Esophageal Balloon Leak Test Failed." (食道バルーン漏出テストに失敗)	食道バルーン漏出テストに失敗しました。
"Stopped : Patient Effort Detected" (終了 : 患者努力を検知)	自発呼吸のない患者対象の操作上で、患者の呼吸努力が検知されました。
"Proximal Flow Sensor Ready" (近位フローセンサ準備完了)	

付録 G: 詳細肺測定監視パラメータ

表層部呼吸促拍指標 (f/Vt)

人工呼吸器は、下の方式に基づいて、換気量ごとの自発呼吸数である表層部呼吸促拍指標 (f/Vt) の計算値を表示することができます。

$$f/Vt = f^2 / V_e$$

f = 自発呼吸数 (BPM)
V_e = LPM の毎分自発換気

範囲: 0 ~ 500 b²/分/L

解像度: 1 b²/分/L

胸部壁コンプライアンス (C_{cw})

胸部壁コンプライアンス (C_{cw}) - デルタ食道圧 (dP_{ES}) に対する換気量 (呼気) 率

$$C_{cw} = \frac{V_{te}}{dP_{ES}}$$

範囲: 0 ~ 300 ml/cmH₂O

解像度: 1 mL/cmH₂O

注記: 食道バルーンカテーテルが必要です。

精度: ± 10%

肺コンプライアンス (C_{LUNG})

肺コンプライアンス (C_{LUNG}) - デルタ肺圧差に対する換気量 (呼気) 率
デルタ肺圧差は、気道プラトー圧 (吸気中) および食道圧 (食道プラトー圧の測定時) (-) 気道と食道ベースライン圧力間の差異

$$C_{LUNG} = \frac{V_{te}}{dP_{PLAT TP}}$$

すなわち dP_{PLAT TP} = (P_{PLAT AW} - P_{ES}) - (PEEP_{AW} - PEEP_{ES})

範囲: 0 ~ 300 ml/cmH₂O

解像度: 1 mL/cmH₂O

注記: 吸気持続操作と食道バルーンカテーテルが必要です。

精度: ± 10%

コンプライアンス比率 (C_{20}/C)

動的コンプライアンス (C) の合計に対する吸気の最後の 20% (C_{20}) 中の動的コンプライアンス率 (C_{20}/C) です。

範囲： 0.00 ～ 5.00

解像度： 0.01

精度： ± 10%

呼吸システム抵抗 (R_{RS})

呼吸システム抵抗 (R_{RS}) は、呼吸の吸気中の合計抵抗です。吸気システム抵抗は、吸気が終わる前の吸気流量 12 ms に対する気管内圧の差異率（ピーク - プラトー）

範囲： 0 ～ 100 cmH₂O/L/秒

解像度： 0.1 cmH₂O/L/秒

限度： 量制御呼吸にだけ作動します。

注記: 吸気持続操作が必要です。

精度： ± 10%

最大呼気抵抗 (R_{PEAK})

人工呼吸器は最大呼気抵抗 (R_{PEAK}) の計算と表示機能があり、最大呼気流量 (PEFR) 時の抵抗と定義されます。

$$R_{PEAK} = \frac{P_{PEFR}}{PEFR}$$

範囲： 0.0 ～ 100.0 cmH₂O/L/秒

解像度： 0.1 cmH₂O/L/秒

精度： ± 10%

負荷抵抗 (R_{IMP})

Y 字の患者回路と気管センサ間の気道抵抗を負荷抵抗 (R_{IMP}) といいます。

範囲： 0.0 ～ 100.0 cmH₂O/L/秒

解像度： 0.1 cmH₂O/L/秒

注記: 吸気持続操作と気管カテーテルが必要です。

精度： ± 10%

肺抵抗 (R_{LUNG})

吸気が終わる前の吸気流量 12 ms に対する気管内圧の差異率（ピーク - プラトー）を肺抵抗 (R_{LUNG}) といいます。

範囲： 0.0 ～ 100.0 cmH₂O/L/秒

解像度： 0.1 cmH₂O/L/秒

注記: 吸気持続操作と気管カテーテルが必要です。

精度： ± 10%

最高吸気流量 (PIFR)

人工呼吸器には、1 呼吸の吸気相に対する実際の最大吸気流量率を監視および表示する機能があります。

範囲： 0 ～ 300 LPM (全患者)

解像度： 1 LPM (成人/小児)
0.1 LPM (新生児)

精度： ± 10%

最大呼気流量 (PEFR)

人工呼吸器には、1 呼吸の呼気相に対する実際の最大呼気流量率を監視および表示する機能があります。

範囲： 0 ～ 300 LPM (全患者)

解像度： 1 LPM (成人/小児)
0.1 LPM (新生児)

精度： ± 10%

デルタ気道内圧 (dP_{AW})

最大気道内圧 (P_{PEAK AW}) とベースライン気道内圧 (PEEP_{AW}) 間の差異をデルタ気道圧 (dP_{AW}) といいます。

$$dP_{AW} = P_{PEAK AW} - PEEP_{AW}$$

範囲： - 120 ～ 120 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

精度： ± 2cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

デルタ食道圧 (dP_{ES})

最大食道圧 (P_{PEAK ES}) とベースライン食道圧 (PEEP_{ES}) 間の差異をデルタ食道圧 (dP_{ES}) といいます。

$$dP_{ES} = P_{PEAK ES} - PEEP_{ES}$$

範囲： - 120 ～ 120 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

AutoPEEP_{AW}

呼吸持続操作の最後の気道圧を AutoPEEP_{AW} といいます。

範囲： 0 ～ 50 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

注記:

自発呼吸のない患者に限ります。

デルタ AutoPEEP_{AW} (dAutoPEEP_{AW})

呼吸持続操作の最後の気道圧と呼気一時停止操作後に予定された次の呼吸の最初の気道圧間の差異をデルタ AutoPEEP_{AW} (dAutoPEEP_{AW}) といいます。

範囲： 0 ～ 50 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

注記: 自発呼吸のない患者に限りです。

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

AutoPEEP_{ES}

呼吸最後に測定した食道圧 (PEEP_{ES}) から、患者の自発呼吸の最初に測定した食道圧 (P_{ES start}) と人工呼吸器の要請システムの感度を引いた差異が AutoPEEP_{ES} です。人工呼吸器の要請システムの感度は、患者が呼吸を開始 (P_{AW start}) したときのベースライン気道圧 (PEEP_{AW}) および気道圧間の差異です。

$$\text{AutoPEEP}_{\text{ES}} = (\text{PEEP}_{\text{ES}} - \text{P}_{\text{ES start}}) - (\text{PEEP}_{\text{AW}} - \text{P}_{\text{AW start}})$$

範囲： 0 ～ 50 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

注記: 食道バルーンカテーテルが必要です。

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

肺圧差、低圧領域圧 (プラトー圧) (P_{tp} Plat)

人工呼吸器は、気道プラトー圧 (P_{PLAT AW}) と相当する食道圧間の差異の吸気持続中に肺圧差の計算と表示ができます。

$$\text{P}_{\text{tp Plat}} = \text{P}_{\text{PLAT AW}} - \text{P}_{\text{ES}}$$

範囲： -60 ～ 120 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

注記:

吸気持続と食道カテーテルが必要です。

肺圧差、AutoPEEP (P_{tp} PEEP)

AutoPEEP (P_{tp}PEEP) 操作中の呼気持続の最後に、相当する気道内圧と食道圧間の差異を言います。

$$P_{tp}PEEP = P_{AW} - P_{ES} \quad (\text{呼気持続の終わり})$$

範囲： -60 ～ 120 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

注記: 呼気持続と食道カテーテルが必要です。

最大吸気圧 (MIP)

最大吸気圧 (MIP) とは、呼気持続操作中に、患者により達した最高吸気陰圧を言います。

範囲： -60 ～ 120 cmH₂O

解像度： 1 cmH₂O

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

呼吸駆動 (P₁₀₀)

呼吸駆動 (P₁₀₀) とは、吸気努力の検知後に 100 ms が発生する陰圧を言います。

$$P_{100} = P_{end100} - PEEP_{AW}$$

範囲： -60 ～ 120 cmH₂O

解像度 1 cmH₂O

精度： ± 2 cmH₂O または ± 5% のどちらか大きい方

人工呼吸器による呼吸仕事量 (WOB_V)

気道内圧 (P_{AW}) (-) ベースライン気道内圧 (PEEP_{AW}) (x) 患者の吸気中に対する換気量の変化 (ΔV) の総和、および吸気換気量 (V_{ti}) の合計の標準化を言います。

If P_{AW} > PEEP_{AW},

$$WOB_V = \frac{\sum_{Insp} (P_{AW} - PEEP_{AW}) \Delta V}{V_{ti}}$$

範囲： 0.00 ～ 20.00 ジュール/L

解像度： 0.01 ジュール/L

精度： ± 10%

患者の呼吸仕事量 (WOB_P) (供給換気量に標準化)

患者による呼吸仕事量 (WOB_P)、吸気換気量の合計の標準化です。患者の呼吸仕事量は、肺と胸部の2箇所の仕事の総和と定義されます。

$$WOB_P = WOB_{LUNG} + WOB_{CW}$$

$$\text{条件 } WOB_{LUNG} = \sum_{T_{start}}^{T_{end}} (PEEP_{ES} - P_{ES}) \Delta V \quad (PEEP_{ES} > P_{ES} \text{ かつ } V > 0 \text{ の場合})$$

$$\text{そして } WOB_{CW} = \frac{V_P^2}{2C_{CW}} \quad (PEEP_{ES} > P_{ES} \text{ の場合})$$

肺の仕事量 (WOB_{LUNG}) は、患者の呼吸努力を示すベースライン食道圧 (PEEP_{ES}) が、食道圧 (P_{ES}) よりも大きい場合、食道圧を使用して計算します。

自発呼吸の患者の胸部壁の仕事量 (WOB_{CW}) は、患者の呼吸努力 (V_P) と胸部壁コンプライアンス (C_{CW}) により供給される合計換気量の部分のみで計算されます。

範囲： 0.00 ～ 20.00 ジュール/L

解像度： 0.01 ジュール/L

精度： ± 10%

注記:

食道バルーンカテーテルが必要です。

負荷呼吸仕事量（WOB_l）

呼吸装置（E.Tチューブ、呼吸回路、要請システムなど）を介して患者が行う同時呼吸と定義されます。

負荷呼吸仕事量は、気管圧と換気量の変化を統合して査定し、合計吸気換気量（V_{ti}）へ統合値を標準化します。
（オプションで気管カテーテルの使用が必要です。）次の方式に基づきます。

$$WOB_l = \int_0^{V_{ti}} (PEEP_{AW} - P_{TR}) * \frac{dV}{dt},$$

条件 PEEP_{AW} = 気道ベースライン圧力
P_{TR} = 気管圧
V_{ti} = 吸気換気量

範囲： 0.00 ～ 20.00 ジュール/L
解像度： 0.01 ジュール/L
精度： ± 10%

注記:

気管カテーテルが必要です。

付録 H: カプノメトリトラブルシューティング

エラーメッセージ	解決策
CO ₂ Communication Error (CO ₂ 通信エラー)	中レベルの警告センサが電源に正しく差し込まれているか確認する。必要ならセンサを再度差し込む。それでも解決できない場合は、テクニカルサポートに連絡する。
CO ₂ Sensor Faulty (CO ₂ センサの不具合)	中レベルの警告センサが電源に正しく差し込まれているか確認する。必要ならセンサを再度差し込む。それでも解決できない場合は、テクニカルサポートに連絡する。
CO ₂ Sensor Over Temp (CO ₂ センサの過熱)	中レベルの警告センサがランプの熱など極端な温度にさらされていないか確認する。それでも解決できない場合は、テクニカルサポートに連絡する。
CO ₂ Zero Required (CO ₂ ゼロ較正が必要)	中レベルの警告気道アダプタを点検し、必要ならクリーニングする。それでも解決できない場合は、アダプタのゼロ較正を行う。
CO ₂ Out of Range (CO ₂ 範囲外)	中レベルの警告センサが 150 mmHg (20.0 kPa) を超える CO ₂ を測定した場合。解決できない場合はゼロ較正を行う。
Check CO ₂ Airway Adapter (CO ₂ 気道アダプタを点検)	中レベルの警告気道アダプタを点検し、必要ならクリーニングする。それでも解決できない場合は、アダプタのゼロ較正を行う。
Invalid EtCO ₂ (EtCO ₂ が無効)	中レベルの警告 CAPNOSTAT 5 で呼吸が検出されない。患者に自発呼吸または機械的呼吸が送られているか確認する。気道アダプタがコネクタと Y 字型回路間の気道に設置され、センサがアダプタにしっかり取り付けられているか確認する。

このページは意図的に空白となっています。

付録 I: 流量CO₂ 計算

注記:

AVEA はセンサを通る全てのガスが BTPS にあるものと仮定します（較正チェック中を除く）。大気圧（PBar）は総合気圧センサで測定されます。PCO₂の精密な報告を保証するため、ガス組成は CO₂ センサとアルゴリズムによって確認される必要があります。AVEA は提供されたガス組成データを内部に報告します。

PCO₂

CO₂ センサが Y 字型部位で連続的に測定し報告する吸入ガスと吸気ガス中の二酸化炭素の分圧。カプノグラム波形として図示されます。

EtCO₂

Y 字型部位で CO₂ センサにより報告された呼気ガス中の二酸化炭素のピーク分圧。呼吸毎に計算され、セットアップコントロールの EtCO₂Averaging（平均）の指定どおりに平均化されます。

FCO₂

CO₂ センサが Y 字型部位で連続的に測定し報告する吸入および吸気ガス中の二酸化炭素の割合。この値は VCO₂ および死腔計算で使用されるが表示はされません。

$$FCO_2 = PCO_2 / (P_{Bar} + PEEP)$$

VCO₂

CO₂ の分時呼気量。ユーザが選択した時間帯（VCO₂ Average（平均）：3, 6, 9, 12 分）の間連続的に測定し、平均化します。

$$VCO_2 = \left(\int_{t=(t-1min)}^{t=i} \dot{V}_{wy} \cdot FCO_2 \cdot dt \right)$$

$\dot{V}_{wy}$ は Y 字型部分の流量で、測定または計算されます。

VtCO₂

呼気 CO₂ の 1 回換気量。呼吸毎に測定し、ユーザが選択した時間帯（VtCO₂ Average（平均）：3, 6, 9, 12 分）の間連続的に測定し、平均化します。

$$V_tCO_2 = \left(\int_{T_{exp}} \dot{V}_{wy} \cdot FCO_2 \cdot dt \right)$$

FeCO₂

Y字型部分で CO₂ センサが報告する呼気ガス中の二酸化炭素の割合。この値は VCO₂ 死腔計算で使用されますが表示はされません。

$$FeCO_2 = VCO_2 / V_e$$

PeCO₂

Y字型部分で CO₂ センサが報告する呼気ガス中の二酸化炭素の平均呼気分圧。この値は VCO₂ 死腔計算で使用されますが表示はされません。

$$PeCO_2 = FeCO_2 \times (P_{Bar} + PEEP)$$

生理学的死腔(Vd phy)

解剖学的死腔（下記参照）の他にガス交換に関与しない呼吸ゾーン（呼吸細気管支、肺胞管、および肺胞）量を含みます。

生理学的死腔の計算には、標準的なBohr-Enghoff²等式が使用されます。この方法では肺泡CO₂ (PACO₂)の推定量として動脈CO₂ (PaCO₂)を使用します。

$$V_{dphy} = \bar{V}_t \cdot \left(1 - \frac{P_{eCO_2}}{P_{aCO_2}} \right)$$

生理学的死腔 / 1 回換気量比率(Vd phy / Vt)

ガス交換に関与しない 1 回換気量比率の算定に使用されます（無効換気）。

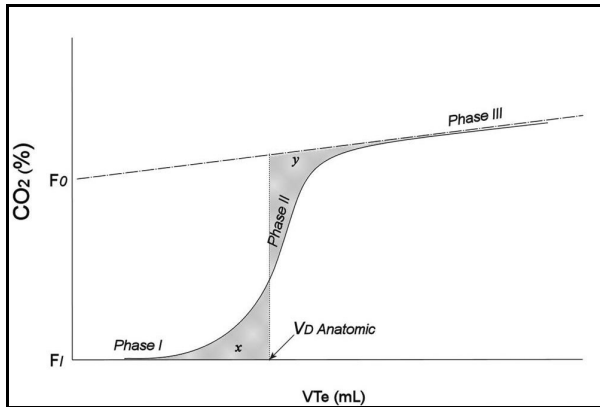
$$\frac{V_{dphy}}{V_t} = \left(1 - \frac{P_{eCO_2}}{P_{aCO_2}} \right)$$

²Enghoff H: Volumen inefficax: Bemerkungen zur Frage des schädlichen Raumes. Upsalla Lakareforen Forhandl, 1938; 44:191-218.

解剖学的死腔 (Vd ana)

鼻から終末細気管支レベルまで（ガス交換に関与しない領域）の誘導気道の合計量。解剖学的死腔はまた、CO₂センサと患者との間の人工呼吸器回路に追加された機械的死腔も含みます。

各呼気の最終時点で、Fowlerによって定義された図式解法に匹敵する計算が行われます³。呼気ガス内のCO₂の一部は、呼気量に関する関数と見なされます。



Fowlerの用語によれば、フェーズ I は一定の FCO₂ の伴う初期呼気量です。フェーズ I 中の FCO₂ は、FI として計算されます。フェーズ III は肺ガス交換ユニットからのガスの呼気と関連するカプノグラムの直線部分です。これは、呼気 CO₂ の 30～70% に相当するカプノグラムのその部分の直線回帰を使って計算されます。フェーズ III の傾きは、オフセットを FCO₂ 軸 FO にある状態で、m として計算されます。

斜線部分 x と y は均等です。

カプノグラムの上および回帰線の下量はフェーズ III を通じて A として計算されます。

解剖学的死腔は、曲線の上下の斜線部分が等しくなる換気量軸上のその点として定義されます。これは代数法⁴を使って計算されます。

$$V_{d,ana} = \left(\frac{2 \cdot A}{(FO - FI) + \sqrt{(FO - FI)^2 + 2A \cdot m}} \right)$$

このパラメータは呼吸毎に計算され、VCO₂ と同じ期間の平均値を計算します。

フェーズ I またはフェーズ III が傾きの変動に基づいて明確に定義されていないと、解剖学的死腔は計算されず、このパラメータは「***」と表示されます。

³ Fowler W S, Lung Function Studies II: The Respiratory Dead Space, Am J Physiol 1948; 154: 405-416

⁴ Heller H, Könen-Bergmann M, Schuster K D, An Algebraic Solution to Dead Space Determination According to Fowler's Graphical Method, Comput Biomed Res 1999; 32: 161-167

解剖学的死腔 / 1 回換気量比率 (Vd ana / Vt)

解剖学的死腔 / 1 回換気量比率は、ガス交換に関与しない 1 回換気量の割合を計算するのに使用されます（無効換気）。これは呼吸から呼吸までに基づいて計算されます。Vd phy / Vt はおそらくより臨床に関連しているが、正確にするには動脈血試料が必要です。

肺胞内死腔

肺胞内死腔とは（数学的には）生理学的死腔と解剖学的死腔との差異です。それは相対的にかん流が不足または欠如した肺胞の換気に由来する呼吸ゾーンの換気量を示します。

$$V_{d,alv} = (V_{d,phy} - V_{d,ana})$$

肺胞換気 (VA)

ガス交換に関わるフレッシュガスの毎分換気量

$$\dot{V}_A = Rate * (\bar{V}_T - V_{d,phy})$$

酸素飽和指数(OI)

酸素飽和指数は、通常酸化の「圧力コスト」を査定するのに使用される無次元数です。このパラメータは臨床医が入力する FiO2 平均気道内圧および動脈血中の酸素測定から計算されます。

$$OI = \frac{(FI_{O_2} \cdot \overline{P_{aw}})}{PaO_2} \times 100$$

PAO2 / FiO2 率 (P/F)

PAO2 / FiO2 率はガス交換の簡単な評価です。このパラメータは臨床医が入力する FiO2 モニター値および動脈血中の酸素測定から計算されます。

$$P/F = \frac{PaO_2}{FI_{O_2}}$$

注記:

PAO2mmHg でも kPa でも入力することができるため、パラメータ OI および P/F の通常の範囲は、CO2 ユニットコントロールの設定によって異なります。

付録 J: 電磁波宣言指針

60601-1-2 IEC:2001 (E) Table 201

製造者宣言指針－電磁放射

AVEA 人工呼吸器は以下に特定される電磁環境において使用するよう意図されています。AVEA 人工呼吸器のお客様またはユーザは、以下の環境で使用されるべきことを確認する必要があります。

放射試験	コンプライアンス	電磁環境－指針
RF 放射量 CISPR 11	グループ 1	AVEA 人工呼吸器は内部機能にのみ RF エネルギーを使用します。したがって、その RF 放射量は極めて低く、周囲の電子機器に電磁波障害を生じません。
RF 放射量 CISPR 11	クラス B	AVEA 人工呼吸器は、家庭用および、家庭用に使用される建造物に供給する公共低圧電源に直接接続されているものを含め、あらゆる施設での使用に適しています。
高調波放射 IEC 61000-3-3	クラス A	
電圧変動/ フリッカー放射 IEC 61000-3-3	適合	

60601-1-2 IEC:2001 (E) Table 202

製造者宣言指針－電磁波耐性

AVEA 人工呼吸器は以下に特定される電磁環境において使用するよう意図されています。AVEA 人工呼吸器のお客様またはユーザは、以下の環境で使用されるべきことを確認する必要があります。

耐性テスト	IEC 60601 テスト レベル	コンプライアンス レベル	電磁環境－指針
静電気放電 (ESD) IEC 61000-4-2	± 6kV 接触 ± 8 kV 空中	± 6kV 接触 ± 8 kV 空中	床は木製、コンクリート製、またはセラミックタイルであること。床が合成物質で覆われている場合は、相対湿度を 30%以上にしてください。
電氣的ファストトランジェント(高速過渡現象) /バースト IEC 61000-4-4	± 6kV 電源ライン ± 1kV 出入力線	± 6kV 電源ライン ± 1kV 出入力線	主電源は標準的な商業環境または病院環境に対応している必要があります。
サージ IEC 61000-4-5	± 1kV 差動モード ± 2kV 共通モード	± 1kV 差動モード ± 2kV 共通モード	主電源は標準的な商業環境または病院環境に対応している必要があります。
電源入力線上の電圧ディップ、瞬時停電、電圧変動 IEC 61000-4-11	<5 % U_T (>95%の低下 U_T) 0,5 サイクルの間 40 % U_T (60 %の低下 U_T) 5 サイクルの間 70 % U_T (30 %の低下 U_T) 25 サイクルの間 <5 % U_T (>95%の低下 U_T) 5 秒間継続	<5 % U_T (>95%の低下 U_T) 0,5 サイクルの間 40 % U_T (60 %の低下 U_T) 5 サイクルの間 70 % U_T (30 %の低下 U_T) 25 サイクルの間 <5 % U_T (>95%の低下 U_T) 5 秒間継続	主電源は標準的な商業環境または病院環境に対応している必要があります。 コンプライアンスは、設置したバッテリーのバックアップの充電とメンテナンスの推奨内容に操作者が従うかどうかにより左右されます。
電源周波数 (50/60Hz) 磁場 IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	電源周波数磁場は標準的な商業環境または病院環境の標準的な場所に特有なレベルである必要があります。
注意 U_T はテストレベル適用前の交流主線電圧を示します。			

60601-1-2 IEC:2001 (E) Table 203

製造者宣言指針—電磁波耐性

AVEA 人工呼吸器は以下に特定される電磁環境において使用するよう意図されています。AVEA 人工呼吸器のお客様またはユーザは、以下の環境で使用されるべきことを確認する必要があります。

耐性テスト	IEC 60601 テスト レベル	コンプライアンス レベル	電磁環境—指針
伝導 RF IEC 61000-4-6	3Vrms 150 kHz～ 80 MHz ISM バンド ^a 外で	3V	携帯型および可動式 RF 通信装置は、ケーブルを含む AVEA 人工呼吸器のいかなる部分からも、送信機の周波数に応じて適用される方程式から算定された推奨分離距離より近くでは使用できません。 推奨分離距離 $d = 1.16\sqrt{P}$ $d = 1.20\sqrt{P}$
放射 RF IEC 61000-4-3	10Vrms 150 kHz～ 80 MHz ISM バンド ^a 内で 10V/m 80MHz ～ 2,5GHz	10V 10V/m	$d = 1.2\sqrt{P}$ 80MHz ～ 800 MHz $d = 2.3\sqrt{P}$ 800 MHz～ 2.5 GHz P が送信器メーカーによるワット(W)を単位とした送信器の最大出力定格、 d がメートル(m)を単位とする推奨分離距離 ^b であるとき 電磁サイト調査 ^c により決定される固定 RF 送信器からの電界強度は、各周波数範囲 ^d におけるコンプライアンスレベル未満でなければなりません。 つぎの記号の付いた装置の近くでは電磁波障害が発生する可能性があります： 

注 1 80 MHz および 800 MHz では、高い方の周波数幅が適用されます。

注 2 これらの指針がすべての状況に適用されるわけではありません。電磁伝搬は建造物や物体、人物による吸収および反射から影響を受けます。

^a 150 kHz ～ 80 MHz の ISM (産業、科学、医療用) バンドは、6,765 MHz ～ 6,795 MHz、13,553 MHz ～ 13,567 MHz、26,957 MHz ～ 27,283 MHz、および 40,66 MHz ～ 40,70 MHz です。

^b 150 kHz ～ 80 MHz の ISM 周波数帯および 80 MHz ～ 2,5 GHz の周波数範囲におけるコンプライアンスレベルは、可動式/携帯通信装置が不注意で患者の周囲に持ち込まれた場合に電磁波障害を誘発する可能性を低減するよう意図されています。このため、これらの周波数帯における送信器の推奨分離距離を計算する際には、10/3 という追加因子が使用されます。

^c 無線 (携帯/コードレス) 電話や陸上移動無線、アマチュア無線、AM/FM 無線放送および TV 放送用基地局のような固定送信器からの電界強度を、理論的に正確に予測することはできません。固定 RF 送信器による電磁環境を評価するには、電磁サイト調査が考慮されるべきです。AVEA 人工呼吸器の使用場所で測定した電界強度が上記の該当する RF コンプライアンスレベルを超える場合には、観察により AVEA 人工呼吸器が正常に作動するか確認してください。異常が観察された場合には、AVEA 人工呼吸器の再設定や移動などの追加措置が必要となることがあります。

^d 150 kHz から 80 MHz までの周波数帯全体にわたって、電界強度は 3V/m 未満でなければなりません。

60601-1-2 IEC:2001 (E) Table 205

推奨分離距離
携帯型および可動式 RF 通信装置と AVEA 人工呼吸器

AVEA 人工呼吸器は放射 RF の妨害が制御されている電磁環境において使用するよう意図されています。AVEA 人工呼吸器のお客様またはユーザは通信装置の最大の出力に従い、以下に推奨される携帯型および可動式 RF 通信装置（送信機）と AVEA 人工呼吸器の間の最短距離を維持することによって電磁干渉を防ぐことができます。

送信の最大出力定格 W	送信機の周波数に応じた推奨分離距離 M			
	ISM バンド外で 150 kHz ～ 80 MHz	ISM バンド内で 150 kHz ～ 80 MHz	80MHz ～ 800 MHz	80MHz ～ 800 MHz
	$d = 1.16\sqrt{P}$	$d = 1.20\sqrt{P}$	$d = 4\sqrt{P}$	$d = 7.66\sqrt{P}$
0,01	0.12	0.12	0.12	0.23
0,1	0.37	0.38	0.38	0.73
1	1.16	1.20	1.20	2.30
10	3.67	3.79	3.79	7.27
100	11.60	12.00	12.00	23.00

上記にない最大定格出力の送信機の（m）を単位とした推奨分離距離 d については、送信機の周波数に応じて適用される方程式を用いて測定でき、 P が送信器メーカーによるワット(W)を単位とした送信器の最大出力定格となります。

注 1 80 MHz および 800 MHz では、高い方の周波数幅の分離距離が適用されます。

注 2 150 kHz ～ 80 MHz の ISM（産業、科学、医療用）バンドは、6,765 MHz ～ 6,795 MHz、13,553 MHz ～ 13,567 MHz、26,957 MHz ～ 27,27,283 MHz、および 40,66 MHz ～ 40,70 MHz です。

注 3 150 kHz ～ 80 MHz の ISM 周波数帯および 80 MHz ～ 2,5 GHz の周波数範囲の送信器の推奨分離距離を計算する際には 10/3 という追加因子が使用され、可動式/携帯通信装置が不注意で患者の周囲に持ち込まれた場合に電磁波障害を誘発する可能性を低減するようになっています。

注 4 これらの指針がすべての状況に適用されるわけではありません。電磁伝搬は建造物や物体、人物による吸収および反射から影響を受けます。

付録 K: 用語集

呼吸間隔	呼吸の開始から次の呼吸の開始までの経過時間。
設定済み	オペレータ設定の人工呼吸器パラメータ。
トリガ	人工呼吸器が、計測した患者の呼吸努力の結果、呼吸の供給を開始する値。
BTPS	大気圧、飽和状態での体温。
ATPD	大気圧、大気圧、乾燥状態。
要請流量	設定済みレベルでの PEEP を維持するために患者の流量要求に合わせるように人工呼吸器が生成する流量。
AC	交流（主電源）。
バイアス流	呼吸相での患者の呼吸用サーキットを通過する流量。この流量が流量トリガに使用される。
bpm	1分当たりの呼吸数。
呼吸期間	装置によって開始される呼吸と呼吸の間の時間。呼吸数設定により異なる。
呼吸数	1分当たりに供給される呼吸数。
BTPD	大気圧、乾燥状態での体温。
ボタン	機能のオン/オフを切り替えるプッシュボタンスイッチ。
cmH ₂ O	センチメートル単位の水圧。
コントロール	人工呼吸器の動作を変更する任意のボタン、スイッチ、ダイヤルを指す。
Event（イベント）	トレンドバッファに記録できる人工呼吸器の特定の制御機能の有効化、その機能の実行、または患者に対する処置などを指す。
Flow（流量）	ガスが供給される速度。1分当たりのリットル数（L/分）で測定。
インジケータ	操作状態を示す可視要素。
L	リットル。容積の単位。
LED	発光ダイオード。
L/分	1分当たりのリットル数。流量の単位。
Mode（モード）	使用する呼吸タイプを決める人工呼吸器の操作状態。
監視中パラメータ	モニタウィンドウに表示される測定値。
O ₂	酸素
患者用呼吸サーキット	患者と人工呼吸器間に換気インタフェースを提供するチューブ。
Paw	気道内圧。cmH ₂ O で測定。
PEEP	呼吸終末陽圧。呼吸の終わりにサーキット内で保たれる圧力。
Ppeak	最高吸気圧。吸気中にサーキット内で発生する最高圧力を示す。表示は吸気の終了時に更新される。自発呼吸に対しては Ppeak は更新されない。

Pplat	低圧領域圧（プラトー圧）。吸気持続の操作中または、圧制御呼吸中のフロー停止時に測定される。静的コンプライアンス（Cstat）の計算に使用。
PSIG	Pounds per square inch, gauge（平方インチあたりのポンド、測定） 1 PSIG = .07 バール
溜息	現在の換気量設定の 1.5 倍（150%）の換気量を持つ装置による量制御呼吸。
WOB	患者自身による呼吸、つまり患者努力を測定したもの。

索引

あ

圧制御呼吸・ 3-16
圧力サポート人工呼吸・ 3-31
圧力トリガ・ 3-44
圧力調整量制御呼吸・ 3-31
アラーム・ 6-4
 拡張最大吸気圧・ 7-9
 空気不足・ 7-7
 高換気量・ 7-10
 高呼吸数・ 7-11
 高酸素率・ 7-11
 高毎分呼気量・ 7-9
 高優先度・ 7-4
 最大吸気時間・ 7-11
 酸素不足・ 7-7
 人工呼吸器操作不能・ 7-6
 成人および小児・ 3-31
 中優先度・ 7-4
 低 PEEP・ 7-9
 低最大吸気圧・ 7-8
 低毎分呼気量・ 7-9
 低優先度・ 7-4
 ファン故障・ 7-7
 無呼吸間隔・ 7-10
アラームの種類・ 7-4
アラームインジケータ・ 7-4
アラーム音量・ 2-22
アラーム状態・ 3-7
アラーム制限・ 3-2,
アラーム黙止・ 3-2, 7-6
安全情報・ x
イベント・ 3-6, 4-22, K-1
イベントマーカ・ 4-22
イベントログ・ 4-22
印刷・ 3-5,
インジケータ・ 7-1, K-1
 外部バッテリー・ 7-1
 AC 主電源・ 7-1
オプションの外部バッテリー・ 2-3

か

回路のコンプライアンス効果・ 1-3,
回路コンプライアンス・ 1-3,
回路コンプライアンス補正・ 1-3
回路閉鎖アラーム・ 7-9
外部バッテリー・ 2-30, 7-5
外部水分トラップ・ 2-19

加湿・ 1-3,
カスタマーサービス・ A-2
ガス管圧・ 2-1
可変オリフィスセンサ・ 2-15
画面
 患者の体格・ 3-8
 患者選択・ 3-8
 人工呼吸器のセットアップ・ 2-1
 モード選択・ 3-6
画面選択ボックス・ 3-7, 3-29
患者 ID・ 3-12
患者の体格・ 3-5
患者の体格に応じた呼吸タイプとモード
 成人および小児・ 3-31
患者用サーキットの取り付け・ 2-11
換気量制限・ 3-41
間接型加湿器または HME・ 2-11
基本流量・ 3-44
気管カテーテル tracheal catheter・ 2-17
記号・ xii
吸気圧・ 3-33
吸気一時停止・ 3-4
吸気一時停止・ 3-35
吸気換気量・ 4-19, D-1
吸気時間・ 3-35, 4-19, D-1, E-3
吸気上昇・ 2-37, 3-41
供給ガス・ 2-1
 空気供給・ 2-1
 酸素供給・ 2-1
強制呼吸・ 3-16
空気吸入口圧・ 6-5
空気供給・ 2-1
グラフ・ 4-2
警告・ x
言語の設定・ 2-25
呼気フィルタ・ 2-3, 2-4, 2-5, 8-1
呼気換気量・ 4-19
呼気時間・ 4-19, D-1
呼気終末陽圧・ 3-37, 4-20, D-2
呼吸システム抵抗・ 4-20, D-2
呼吸タイプ・ 3-16, 3-31
呼吸間隔・ 3-4, 3-20, 3-21, 3-34
呼吸間隔タイミングメカニズム・ 3-20
呼吸数・ 3-20, 3-21, 3-34, 4-18, 4-23, 7-10, 7-13, D-1
呼吸量・ 3-34
酵素系溶液・ 8-1
高圧時間・ 2-37, 3-38,
 制御・ 3-38
高圧力・ 3-38
高優先度アラーム・ 7-4

さ

最高吸気流量・ G-3
最大吸気圧・ D-2, G-5
最大流量・ 3-35
参照ループ・ 4-5
酸素センサ・ 2-19
 ケーブル・ 2-19
 セル・ 2-19
酸素センサの接続・ 2-19
酸素供給・ B-1, D-2
酸素率・ 3-32
仕様
 寸法・ B-9
 大気および環境・ B-9
 データの入出力・ B-2
 電気・ B-1
 ニューマチック・ C-1
時間サイクルによる圧力制限呼吸・ 3-17
時間の設定・ 2-31
自発呼吸・ 3-19
自発呼吸数・ 4-19, D-1
主要呼吸制御機能・ 3-34
 圧力支援・ 3-36
 吸気圧・ 3-34
 吸気一時停止・ 3-35
 吸気時間・ 3-35
 呼吸数・ 3-34
 呼吸量・ 3-34
 高圧時間・ 3-38
 高圧力・ 3-36
 低圧時間・ 3-38
 低圧力・ 3-38
 フロートリガ・ 3-36
 PEEP・ 3-32, 3-37, 3-40
詳細設定・ 3-5, 3-38
 圧力トリガ・ 3-32
 換気量制限・ **3-41**
 吸気上昇・ 3-43
 詳細設定インジケータ・ 3-39
 溜息・ 3-44
 バイアス流・ 3-44
 波形・ 3-43
 流量サイクル・ 3-43
 PSV Tmax・ 3-45
 PSV サイクル・ 3-45
 PSV 上昇・ 3-45
 Vsync・ 3-44
 Vsync 上昇・ 3-45
状態インジケータ・ 7-1
蒸気滅菌・ 8-1
蒸気滅菌・ 8-1
食道バルーン・ 2-17
 接続・ 2-17
人工気道補整・ 1-2

人工呼吸モード・ 3-16
水分トラップ・ 2-3, B-10, B-13
水分採集ボトル・ 2-3
スタンバイモード・ 3-30
スマートコネクタ・ 2-19
 取り付け・ 2-19
すべての患者タイプでのデフォルトモード・ 3-20
成人患者用サーキット・ 2-11
静的コンプライアンス・ 4-20, D-2
設置場所での組み立て・ 2-1
洗浄および滅菌
 外部表面・ 8-1

た

大気圧・ 2-23, 7-3, B-9
溜息・ 2-37, 3-34, 3-44, K-1,
溜息量制御呼吸・ 3-44
単体肺人工呼吸・ 3-47, B-2
中優先度アラーム・ 7-4
直接型加湿器・ 2-11
データダイアル・ 3-4, 3-33, 4-2, 4-22, 4-26, 6-4
低圧時間・ 2-37, 3-38, 4-24,
 制御・ 3-40
低圧領域圧・ D-2, G-5
低圧力・ 3-38
低優先度アラーム・ 7-4
電源・ 2-1
電源を使用する順序・ 7-1
電源コード・ 2-26
電磁コンポーネント・ viii
動向データ・ 4-11, 4-16
 スプレッドシート・ 4-22,
 ヒストグラム・ 4-23
動向画面・ 4-26
動的コンプライアンス・ 3-17
同期型断続強制換気・ 3-21

な

内部バッテリー・ 2-30, 8-6
日付の設定・ 2-31
熱線センサ・ E-2
ネブライザ・ 2-15, 2-38, 3-4

は

バイアス流・ 3-44
波形・ 3-40, 3-43, 4-1, 4-2, 4-25,
 印刷・ 4-2
 色・ 4-1
 静止・ 4-4

静止・4-6
選択肢・4-3
メイン画面・4-1
メニュー・4-2
波形の選択・4-2
バックアップアラーム・7-4
バッテリーの交換・7-2,
バッテリーパック・8-5
バッテリー状態インジケータ・7-1
パラレルプリンタポート・B-8
パワーオンインジケータ・7-1
ヒューズ・8-8
表層部呼吸促拍指標・G-1
複数のアラーム・7-4
フローセンサの取り付け・2-13
分時呼吸量・2-42
平均吸気圧・4-20
保護アースの接続・2-32
保証・iv
補助制御換気モード・3-20

ま

無呼吸バックアップ
無呼吸バックアップ人工呼吸・3-24
予防保守点検・8-4
メンブレインボタン
アラーム制限・3-2
アラーム黙止・7-6
印刷・3-5
画面・3-7
キャンセル・3-4
吸気一時停止・3-4
呼気持続・3-4
サクション・3-3
酸素増加・3-3
手動呼吸・3-3
詳細設定・3-5
静止・3-6
セットアップ・3-5
ネブライザ・3-4
パネルロック・3-5
メイン・3-7
モード・3-6
Accept ボタン・3-5
メンブレインボタンおよび LED・3-1
モニタ画面・4-18
モニタ値・4-9

や

要請呼吸・3-18

ら

率・3-32
流量サイクル・3-43
流量トリガ・3-37
ループ
色・4-1
参照・4-5
参照ループ・4-5
選択・4-4
ループ画面・4-4
量制御呼吸・3-16
漏出補整・3-11
漏出率・4-19, 6-5, D-1

A

Alarm reset ボタン・7-4
AVEA 人工呼吸器のセットアップ・2-1

C

CPAP/PSV モード・3-24

E

EMC・viii

H

Heliox 供給・1-4

N

New patient キー・3-8
NIST 取り付け具・2-1

P

PEEP・3-16, 3-17, 3-18, 3-32, 3-34, 3-36, 3-44, 4-20, 7-6, 7-8, 7-9, 7-12, D-2, K-1
PSV Tmax・3-45
PSV・3-31
PSV サイクル・3-18, 3-45
PSV 呼吸・3-18
PSV 上昇・3-45
PSV 制御・3-36

R

- Resume ボタン・ 3-30
- Resume current キー・ 3-8

S

- SIMV モード・ 3-20

V

- Vsync・ 3-44
 - 圧力制御呼吸・ 3-44
 - 量制御テスト呼吸・ 3-44
- Vsync 上昇・ 3-45
- Vt . 3-32